

HODNOTENIE INDEXOV KARDIOMETABOLICKÝCH ABNORMALÍT U SLOVENSKÝCH PACIENTOV S KARDIOLOGICKÝMI KOMPLIKÁCIAMI

**Michaela Zigová, Marta Mydlárová Blaščáková, Eva Petrejčíková, Iveta Boroňová,
Jarmila Bernasovská, Jaroslava Hubcejová**

Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra biológie, Ul. 17. novembra č.1, 080 01 Prešov, Slovensko, e-mail: michaela.zigova@unipo.sk

Abstract: *Assessment of cardiometabolic abnormality indexes in Slovak patients with cardiologic complications.* The cardiovascular diseases are the most common health complications associated with mortality. Individual approach to patient status with the implication of new cardiometabolic markers can improve the management of patients and prevention strategies. In our study, we analysed 300 individuals (50.0% patients with cardiometabolic complications and 50.0% healthy controls) from East Slovakia for Pearson correlation coefficient between body fat percentage (%TT) and indexes indicated cardiometabolic complications calculated from main anthropological characteristics (height, weight, waist circumference, and hip circumference). We confirmed a statistically significant correlation in ~78.0% of cases. The highest confirmed correlation has been established between %TT and indexes BMI and BAI ($r > 0.75$; $p < 0.001$ and $r^2 = 0.56$). Differences between mean values of calculated indexes in patients and controls were statistically significant in all cases. Our study points to the potential use and importance of new indices in the assessment of cardiometabolic complications and the prevention of cardiovascular risk.

Key words: heart disease, disease risk, East Slovakia, Central Europe, anthropological characteristics

Úvod

Kardiologické ochorenia patria k najrozšírenejším chronickým ochoreniam a sú jednou z hlavných príčin úmrtí. Ich prevalencia i napriek prevencii a liečbe naďalej narastá (Kelly, Narula a Fuster 2012, Deaton et al. 2011). Aktuálne stratégie prevencie kardiologických ochorení sa opierajú o ovplyvnenie exogénnych faktorov a hodnotenie faktorov endogénnych, pričom množstvo tukového tkaniva, jeho rozloženie v tele a jeho vzťah k antropologickému statusu je jedným z hlavných indikátorov a rizikových faktorov kardiometabolických ochorení (Amirabdollahian a aghighatdoost 2018). V súčasnosti sa osobitná pozornosť upriamuje na syntézu poznatkov viacerých odborov a detekciu a aplikáciu nových indikátorov, vrátane indexov, charakterizujúcich antropologický status. Cieľom tejto syntézy je dosiahnuť individuálny prístup k pacientom a členom ich rodín, zjednodušiť výber vhodných terapeutických a preventívnych postupov a znížiť budúce kardiovaskulárne riziko (Jennings a Astin 2017, Gomes, Almeida a Braile 2010).

Cieľom nášho výskumu bolo zhodnotiť antropologický status asociovaný s kardiovaskulárnym rizikom u vybranej skupiny pacientov vo vzťahu ku kardiometabolickým ochoreniam a poukázať na význam a nutnosť implikácie nových indexov indikujúcich zvýšené kardiovaskulárne riziko, ktoré by mohli byť súčasťou preventívnych opatrení.

Súbor a metódy

Analyzovaný súbor predstavovalo 300 jedincov z východného Slovenska s priemerným vekom $65 \pm 13,59$ rokov, u ktorých sa analyzovali základné antropometrické údaje získané v spolupráci

s kardiologickými ambulanciami a ambulanciami všeobecných lekárov Prešovského kraja. Pacienti s diagnostikovanou kardiometabolickou komplikáciou (KM), stanovenou na základe výsledkov štandardných klinických vyšetrení, predstavovali 50,0 % analyzovaného súboru jedincov. Do štúdie bolo zaradených aj 150 klinicky zdravých kontrolných jedincov (KO) bez diagnostikovanej kardiometabolickej abnormality. Všetci jedinci boli informovaní o cieľoch a metódach výskumu a poskytli svoj informovaný súhlas. Mená pacientov a všetky dáta boli anonymné. Všetky postupy vykonané v štúdiu boli v súlade s etickými štandardmi Etickej komisie Prešovskej univerzity (č. 1/2013) a Helsinskej deklarácie z roku 1964 a jej neskorších dodatkov.

Antropometrické parametre (telesná výška, telesná hmotnosť, obvod pása a obvod bokov), indexy ABSI – A body shape index; AVI – Abdominal volume index; BAI – Body adiposity index; BMI – Body mass index; BRI – Body roundness index; CI – Conicity index, WHR – Waist to hip ratio; WHtR – Waist to height ratio) boli získané a vypočítané podľa štandardných metód a vzorcov (Rezende et al. 2018, Wang et al. 2017). Na výpočet percenta telesného tuku (% TT) bol zvolený vzorec zohľadňujúci hodnotu BMI, vek a pohlavie jedinca (Deurenberg, Weststrate a Seidell 1991). Za vekový indikátor vzniku kardiometabolických komplikácií sa pokladal vek ≥ 50 rokov. Získané dáta sa hodnotili použitím Studentovho t-testu po zhodnotení normality dát. Na štatistické testovanie korelácie medzi kardinálnymi premennými bol použitý Pearsonov koeficient korelácie (r). Pre porovnanie koeficientov korelácie bola zvolená Fisherova r - z transformácia. Pri hodnotení korelácie sme vychádzali z hodnotiacich kritérií podľa Cohena. Za signifikantné boli pokladané hodnoty p na hladine významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky a diskusia

Množstvo tukového tkaniva a jeho rozloženie je jedným z hlavných indikátorov a rizikových faktorov kardiometabolických ochorení (Amirabdollahian a Haghghatdoost 2018). Antropologický status a kardiovaskulárne riziko u 300 jedincov (150 KM a 150 KO) s priemerným vekom $65 \pm 13,59$ rokov sme odhadli na základe indexov (BAI, BMI, WHR, WHtR, WHHR, ABSI, AVI, BRI a CI), vypočítaných na základe hodnôt získaných antropometrických údajov. Porovnaním priemerných hodnôt jednotlivých indexov u KM a KO bola podľa očakávania potvrdená štatistická významnosť vo všetkých sledovaných indexoch (tab. 1).

Kardiometabolické komplikácie, predovšetkým ischemická choroba srdca, je ochorenie asociované s pribúdajúcim vekom, preto aj priemerné hodnoty jednotlivých indexov indikovali zvýšené kardiovaskulárne riziko. K podobným výsledkom dospela aj poľská štúdia pri analýze indexov kardiovaskulárneho rizika u pacientov s obezitou (Jabłonowska-Lietz et al. 2017). Všetkým jedincom (KM pacientom aj KO jedincom) sme vypočítali percento telesného tuku (% TT). S cieľom potvrdiť vzájomnú koreláciu sa vypočítali hodnoty indexov, ktoré sme posudzovali vo vzťahu k % TT (tab. 2).

Neexistuje komplexná štúdia s rovnakou problematikou, ktorá by poskytla rovnaké dáta na porovnanie s nami získanými výsledkami. V našej štúdiu sa pozitívna korelácia potvrdila v ~78 % všetkých prípadoch. U pacientov s kardiometabolickými komplikáciami sa pozitívna korelácia, vychádzajúca z princípu, že zvyšujúce hodnoty % TT zvyšujú hodnoty vybraných indexov, potvrdila v ~67 % prípadov ako štatisticky významná (AVI, BAI, BMI, BRI, WHtR, WHHR). U zdravých kontrolných jedincov sa posúdením Pearsonovho korelačného koeficientu potvrdila pozitívna korelácia podľa Cohenovej klasifikácie vo všetkých prípadoch. Štatistická významnosť v tejto skupine analyzovaného súboru sa nepotvrdila len v prípade ABSI indexu. Vysoká korelácia, s hodnotou $0,5 < r < 0,7$, bola potvrdená celkovo v 33,33 % prípadov ako štatisticky významná. Veľmi vysoká korelácia, určená na základe hodnoty Pearsonovho korelačného koeficientu $r > 0,7$ a koeficientu determinácie $r^2 = 0,56$, sa potvrdila medzi % TT a indexami BAI a BMI v skupine pacientov s kardiometabolickými komplikáciami (tab. 2). Obidva indexy sú spoľahlivými indikátormi obezity, ktorá je zároveň rizikovým faktorom kardiovaskulárnych ochorení.

Tab. 1: Charakteristika pacientov s kardiometabolickou komplikáciou a kontrolných jedincov
Table 1: Characteristics of patients with cardiometabolic complication and controls

| | Analyzovaný súbor | | | | p |
|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-----|
| | KM | SD | KO | SD | |
| Počet spolu | 150 | - | 150 | - | NA |
| Ženy | 97 | - | 108 | - | NA |
| Muži | 53 | - | 42 | - | NA |
| Priemerný vek | 69,83 | 10,13 | 60,95 | 15,33 | *** |
| ABSI | 0,09 | 0,01 | 0,08 | 0,01 | *** |
| AVI | 26,39 | 8,68 | 20,61 | 6,29 | *** |
| BAI | 34,89 | 7,50 | 32,45 | 6,33 | ** |
| BMI | 31,40 | 5,91 | 29,33 | 5,25 | ** |
| BRI | 7,80 | 3,01 | 5,70 | 2,16 | *** |
| CI | 1,45 | 0,16 | 1,32 | 0,12 | *** |
| WHHR | 0,62 | 0,08 | 0,56 | 0,06 | *** |
| WHR | 1,02 | 0,12 | 0,93 | 0,10 | *** |
| WHT | 0,69 | 0,10 | 0,60 | 0,09 | *** |

ABSI – A body shape index, AVI – Abdominal volume index, BAI – Body adiposity index, BMI – Body mass index, BRI – Body roundness index, CI – Conicity index, KM – pacienti s kardiometabolickými komplikáciami, KO – kontrolní jedinci, NA – neanalyzované, WHR – Waist to hip ratio, WHtR – Waist to height ratio, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$, % TT – percento telesného tuku

*ABSI – A body shape index, AVI – Abdominal volume index, BAI – Body adiposity index, BMI – Body mass index, BRI – Body roundness index, CI – Conicity index, KM – patients with cardiometabolic complications, KO – controls, NA – not analysed, WHR – Waist to hip ratio, WHtR – Waist to height ratio, ** – $p < 0.01$, *** – $p < 0.001$, %TT – percentage of body fat*

Padwal et al. (2016) potvrdili, že BMI je vo vzájomnom vzťahu k % TT a spoločne súvisia so zvýšeným rizikom mortality. Vzťah medzi hodnotami BMI a rizikovými faktormi kardiovaskulárnych ochorení vrátane hodnotenia percenta telesného tuku sa potvrdil aj v ďalšej štúdií (Freedman, Ogden a Kit 2015). Akindele, Phillips a Igumbor (2016) na základe svojho výskumu, podobne ako my, potvrdili silnú pozitívnu koreláciu medzi hodnotami BMI a % TT. Vek a pohlavie podľa výsledkov ich štúdie sa pokladajú za hlavné prediktory korelácie. Korelačná štúdia Vermu et al. (2016) okrem iného potvrdila najvyššiu hodnotu korelačného koeficientu pri hodnotení vzťahu % TT a hodnôt WHtR indexu. Vysoká korelácia sa potvrdila aj medzi % TT a hodnotami BAI, BMI a obvodu pása, kde boli zaznamenané hodnoty Pearsonovho korelačného koeficientu $r > 0,7$. Suchanek et al. (2012) pri hľadaní indexu, ktorý najlepšie koreluje s množstvom tukového tkaniva v tele, potvrdili najvyššiu koreláciu s hodnotami BMI indexu a najnižšiu s WHR indexom. Mnohé ďalšie štúdie potvrdzujú vzájomný vzťah ďalších nami analyzovaných indexov a kardiovaskulárneho rizika (Adejumo et al. 2019, Wang et al. 2017, Lam et al. 2015).

Tab. 2: Pearsonove korelačné koeficienty pacientov s kardiometabolickou komplikáciou a kontrolných jedincov

Table 2: Pearson correlation coefficients of patients with cardiometabolic complication and controls

| | KM | | | KO | | | FISHER | |
|-------------|---------|-----|----------------|--------|-----|----------------|---------|----|
| | r | p | r ² | r | p | r ² | z | p |
| ABSI | -0,1130 | NS | 0,0128 | 0,0335 | NS | 0,0011 | -1,2602 | NS |
| AVI | 0,3596 | *** | 0,1293 | 0,4480 | *** | 0,2007 | -0,9068 | NS |
| BAI | 0,7517 | *** | 0,5651 | 0,6629 | *** | 0,4390 | 1,5336 | NS |
| BMI | 0,7513 | *** | 0,5645 | 0,6854 | *** | 0,4698 | 1,1720 | NS |
| BRI | 0,5426 | *** | 0,2944 | 0,6096 | *** | 0,3716 | -0,8612 | NS |
| CI | 0,0100 | NS | 0,0001 | 0,2606 | ** | 0,0679 | -2,2012 | * |
| WHHR | 0,2093 | * | 0,0438 | 0,4614 | *** | 0,2129 | -2,4575 | * |
| WHR | -0,0331 | NS | 0,0011 | 0,2547 | ** | 0,0649 | -2,5166 | * |
| WHtR | 0,5703 | *** | 0,3252 | 0,6236 | *** | 0,3889 | -0,7108 | NS |

ABSI – A body shape index, AVI – Abdominal volume index, BAI – Body adiposity index, BMI – Body mass index, BRI – Body roundness index, CI – Conicity index, FISHER – Fisherova r-z transformácia, KM – pacienti s kardiometabolickými komplikáciami, KO – kontrolní jedinci, NS – štatisticky nesignifikantné, r – Pearsonov korelačný koeficient, r² – koeficient determinácie, z – z-skóre, WHR – Waist to hip ratio, WHtR – Waist to height ratio, * – p < 0,05, ** – p < 0,01, *** – p < 0,001, % TT – percento telesného tuku

ABSI – A body shape index, AVI – Abdominal volume index, BAI – Body adiposity index, BMI – Body mass index, BRI – Body roundness index, CI – Conicity index, FISHER – Fisher r-z transformation, KM – patients with cardiometabolic complications, KO – controls, r – Pearson correlation coefficient, NS – not significant, r² – Coefficient of determination, z – z-score, WHR – Waist to hip ratio, WHtR – Waist to height ratio, * – p < 0.05, ** – p < 0.01, *** – p < 0.001, %TT – percentage of body fat

Záver

Predkladaná štúdia opisuje vzťah percenta telesného tuku a indexov ABSI, AVI, BAI, BMI, BRI, CI, WHHR, WHR a WHtR, ako aj ich význam pri predikcii rizika kardiometabolických komplikácií. Pozitívna korelácia bola potvrdená v ~78 % všetkých prípadoch. Percento telesného tuku najviac korelovalo s indexami BMI and BAI (r > 0,75; p < 0,001 and r² = 0,56). Obidva indexy sú spoľahlivými indexami obezity, ktorá súvisí so zastúpením množstva telesného tuku a je zároveň rizikovým faktorom kardiovaskulárnych komplikácií. Výsledky štúdie poukazujú na potenciálne využitie a význam nových indexov pri hodnotení kardiometabolických komplikácií a v prevencii kardiovaskulárneho rizika. Význam nami hodnotených indexov vo vzťahu ku kardiometabolickým komplikáciám by bolo potrebné overiť v ďalších štúdiách pacientov zo Slovenska.

Pod'akovanie

Štúdia bola realizovaná s podporou projektov APVV-0644-12 a 001PU-2-1/2018.

Literatúra

ADEJUMO, E. N., ADEJUMO, A. O., AZENABOR, A., EKUN, A. O., ENITAN, S. S., ADEBOLA, O. K., OGUNDAHUNSI, O. A., 2019: Anthropometric parameter that best predict metabolic syndrome in Southwest Nigeria. *Diabetes Metab. Syndr.*, 13(1):48-54.

AKINDELE, M. O., PHILLIPS, J. S., IGUMBOR, E. U., 2016: The Relationship Between Body Fat Percentage and Body Mass Index in Overweight and Obese Individuals in an Urban African Setting. *J. Public Health Afr.*, 7(1):15-19.

AMIRABDOLLAHIAN, F., HAGHIGHATDOOST, F., 2018: Anthropometric Indicators of Adiposity Related to Body Weight and Body Shape as Cardiometabolic Risk Predictors in British Young Adults: Superiority of Waist-to-Height Ratio. *J. Obes.*, 2018:1-15.

DEATON, C., FROELICHER, E. S., WU, L. H., HO, C., SHISHANI, K., JAARSMA, T., 2011. The global burden of cardiovascular disease. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.*, 10(Suppl 2):5-13.

DEURENBERG, P., WESTSTRATE, J. A., SEIDELL, J. C., 1991: Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas. *Br. J. Nutr.*, 65(2):105-14.

FREEDMAN, D. S., OGDEN, C. L., KIT, B. K., 2015: Interrelationships between BMI, skinfold thicknesses, percent body fat, and cardiovascular disease risk factors among U.S. children and adolescents. *BMC. Pediatr.*, 15(188):1-9.

GOMES, W. J., ALMEIDA, R. M. S., BRAILE, D. M., 2010: Multidisciplinary approach to heart disease: the patient as a priority in medical decision. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 25(4):6-7.

JABŁONOWSKA-LIETZ, B., WRZOSEK, M., WŁODARCZYK, M., NOWICKA, G., 2017: New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. *Kardiol. Polska*, 75(11):1185-1191.

JENNINGS, C., ASTIN, F., 2017: A multidisciplinary approach to prevention. *Eur. J. Prev. Cardiol.*, 24(Suppl 3):77-87.

KELLY, B. B., NARULA, J., FUSTER, V., 2012: Recognizing global burden of cardiovascular disease and related chronic diseases. *Mt. Sinai. J. Med.*, 79(6):632-40.

LAM, B. C., KOH, G. C., CHEN, C., WONG, M. T., FALLOWS, S. J., 2015: Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as predictors of cardiovascular disease risk factors in an adult population in Singapore. *PLoSOne*, 10(4):1-15.

PADWAL, R., LESLIE, W. D., LIX, L. M., MAJUMDAR, S. R., 2016: Relationship Among Body Fat Percentage, Body Mass Index, and All-Cause Mortality: A Cohort Study. *Ann. Intern. Med.*, 164(8):532-541.

REZENDE, F. A., RIBEIRO, A. Q., MINGOTI, S. A., PEREIRA, P. F., MARINS, J. C., PRIORE, S. E., FRANCESCHINI, S. C., 2018: Anthropometric patterns of adiposity, hypertension and diabetes mellitus in older adults of Viçosa, Brazil: A population-based study. *Geriatr. Gerontol. Int.*, 18(4):584-591.

SUCHANEK, P., KRALOVA, L., MENGEROVA, O., MRAZKOVA, J., LANSKA, V., STAVEK, P., 2012: Which index best correlates with body fat mass: BAI, BMI, waist or WHR? *Neuro. Endocrinol. Lett.*, 233(Suppl 2):78-82.

VERMA, M., RAJPUT, M., SAHOO, S. S., KAUR, N., ROHILLA, R., 2016: Correlation between the percentage of body fat and surrogate indices of obesity among adult population in rural block of Haryana. *J. Family Med. Prim. Care.*, 5(1):154-159.

WANG, H., LIU, A., ZHAO, T., GONG, X., PANG, T., ZHOU, Y., XIAO, Y., YAN, Y., FAN, CH., TENG, W., LAI, Y., SHAN, Z., 2017: Comparison of anthropometric indices for predicting the risk of metabolic syndrome and its components in Chinese adults: a prospective, longitudinal study. *BMJ Open*, 7(9):1-10.