

ANTROPOMETRICKÉ INDIKÁTORY ADIPOZITY A FIBRILÁCIA PREDSIENÍ U PROBANDOV Z VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

Michaela Zigová, Eva Petrejčíková, Marta Mydlárová Blaščáková, Jarmila Bernasovská, Iveta Boroňová, Ján Kmec, Martin Kmec, Michaela Gregušiak Fecenková, 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: *Anthropometric indicators of adiposity and atrial fibrillation in probands from East Slovakia.* Adiposity is a potential risk factor for most cardiovascular disorders. The aim of our study was to calculate indices of adiposity related to body weight (BMI, new BMI, BSA, and CUN-BAE) and body shape (ABSI, BF%, BRI, CI, WC, and WHtR) in 65 probands (patients and controls) from East Slovakia in the context of atrial fibrillation depending on sex. The indices of adiposity were calculated after anthropological measurements of body height, weight, waist circumference. Student's t-test confirmed statistically significant results in comparison of ABSI (men), BF%, and CUN-BAE index (women) between atrial fibrillation patients and the control group. WHtR index values were risky in the majority of the probands (men and women from the patient's group and control's group). The odds ratio does not confirm a statistically significant association between atrial fibrillation and indices of adiposity in our probands but we confirmed the waist circumference as a protective factor in men with atrial fibrillation. Our results are only preliminary and we recommend investigating indices of adiposity in larger cohorts of probands.

Key words: arrhythmia, risk of disease, adiposity, anthropological indices, Central Europe

Úvod

Telesný status každého jedinca, vrátane zastúpenia a distribúcie telesného tuku, sú dôležitými indikátormi kardiovaskulárnych ochorení (Amirabdollahian a Haghighatdoost 2018). Fibrilácia predsiení je závažnou zdravotnou komplikáciou, ktorá i napriek efektívnym stratégiám manažmentu pacientov vykazuje narastajúcu incidenciu. Rastúci trend ochorenia je spätý s pribúdajúcim vekom. Fibrilácia predsiení súvisí so zhoršením mechanických, elektrických a štrukturálnych vlastností a funkcií myokardu a so zvýšeným rizikom tromboembolizmu, ktoré sú zodpovedné za podstatné percento invalidizácií a mortality nielen v našej populácii (Zathar et al. 2019, Kmec 2017, Kirchhof et al. 2016).

Dnes existuje niekoľko možností ako nenáročným spôsobom pomocou štandardizovaných indexov a vzorcov vypočítať riziko vzniku budúcich zdravotných komplikácií u viacerých ochorení vrátane fibrilácie predsiení (Zigová et al. 2019). Na základe výsledkov veľkých kohortových štúdií sa predpokladá, že indikátory adipozity sú signifikantne asociované s vyšším rizikom vzniku fibrilácie predsiení a obezita sa pokladá za nezávislý rizikový faktor jej incidencie a progresie (Gallagher et al. 2019, Vyas a Lambiase 2019, Frost et al. 2014). Cieľom nášho výskumu bolo získať údaje o indikátoroch adipozity, posúdiť mieru asociácie antropometrických indikátorov adipozity založených na telesnej hmotnosti a tvare tela s fibriláciou predsiení v skupine probandov z východného Slovenska.

Súbor a metódy

Do predkladanej štúdie sa pomocou odborníkov z kardiologickej praxe a všeobecných lekárov zapojili probandi z východného Slovenska. Analyzovaný súbor pozostával zo 65 probandov (priemerný vek $67,88 \pm 9,22$ rokov), u ktorých boli použitím štandardných antropometrických metód zistené základné charakteristiky – telesná výška (cm), telesná hmotnosť (kg) a obvod pása (cm) s cieľom vypočítať antropometrické indikátory adipozity. Indikátory adipozity súvisiace s telesnou hmotnosťou a tvarom tela (ABSI, BMI, newBMI, CUN-BAE, BF%, BSA, CI, WHtR) sa zvolili a vypočítali na základe matematických algoritmov odporúčaných v štúdiách Amirabdollahiana a Haghghatdoosta (2018) a Kammara-García et al. (2019).

Probandi podstúpili dvojnásobné prerozdelenie do skupín. Najskôr boli na základe diagnózy rozdelení do dvoch skupín – pacienti s diagnostikovanou fibriláciou predsiení (FP; $n = 33$), a probandi kontrolného súboru (KS; $n = 32$). Kritériom zaradenia do skupiny FP bol vek ≥ 50 rokov, potvrdená diagnóza fibrilácie predsiení (na základe špecializovaných vyšetrení a odporúčaní Európskej kardiologickej spoločnosti odborníkmi z kardiologickej praxe) a dostupné základné charakteristiky (vek, pohlavie) a antropometrické údaje (telesná výška, telesná hmotnosť a obvod pása). Za probandov kontrolného súboru boli pokladaní jedinci vo veku ≥ 50 rokov, bez fibrilácie predsiení alebo komplikácií, ktoré by mohli priamo viesť ku vzniku fibrilácie predsiení (najmä hypertenzia, diabetes mellitus, elektrické a štrukturálne poruchy myokardu, zvýšené riziko tromboembolizmu a renálna insuficiencia) s kompletne doplnenými charakteristikami a antropologickými údajmi, ktoré boli predmetom záujmu. Každá skupina (FP, KS) bola následne rozdelená vzhľadom na pohlavie (muži – 23 FP_m a 15 KS_m; ženy – 10 FP_z a 17 KS_z).

Získané dáta obvodu pása a výpočtov indikátorov adipozity boli posúdené z hľadiska rizikových hodnôt. Pre našu populáciu neboli špecifikované rizikové hodnoty indexov adipozity, preto sme vychádzali z odporúčaní Amirabdollahiana a Haghghatdoosta (2018) a podobne ako autori sme pri indexoch bez stanovených rizikových hodnôt (ABSI, BF%, BRI, BSA, CI, CUN-BAE) vychádzali z ich mediánu.

Všetci probandi boli informovaní o cieľoch a metódach výskumu a poskytli svoj informovaný súhlas. Všetky získané dáta boli spracované anonymne a postupy a metódy použité pri realizácii štúdie boli v súlade s etickými štandardmi Etickej komisie pre oblasť výskumu Prešovskej univerzity a Helsinskej deklarácie z roku 1964 a jej neskorších dodatkov.

Získané dáta sa po zhodnotení normality (K – S test) analyzovali príslušným štatistickým testom. Na porovnanie charakteristík a indexov medzi skupinami sa použil Studentov t-test. Miera asociácie bola posudzovaná na základe výpočtu pomeru šancí (*odds ratio*, OR), kde hodnoty $OR > 1$ indikovali rizikovú expozíciu príslušným faktorom. Testy sa realizovali pri hladine významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky a diskusia

Posudzovanie adipozity je dôležité nielen pri metabolických ochoreniach. Cieľom našej štúdie bolo zistiť údaje o hodnotách indikátorov adipozity u 33 pacientov s fibriláciou predsiení a 32 probandov kontrolného súboru z východného Slovenska v nadväznosti na to, že viaceré štúdie poukazujú na fibriláciu predsiení v kontexte adipozity a uvažujú o potenciálnom význame jej hodnotenia vo vzťahu k patogenéze tohto ochorenia. Bolo potvrdené, že každý 1 kg/m^2 BMI zvyšuje riziko vzniku fibrilácie predsiení o 4,7 % a redukcia hmotnosti potom súvisí so znížením rizika fibrilácie predsiení pravdepodobne až o 7 % s každým 1 kg/m^2 BMI (Vyas a Lambiase 2019, Berkovitch et al. 2016, Tedrow et al. 2010).

Predložená štúdia je prvotnou, ktorá posudzuje antropometrické indikátory adipozity súvisiace s telesnou hmotnosťou a tvarom tela u probandov z východného Slovenska (tab. 1). Po zhodnotení vypočítaných hodnôt jednotlivých indexov sme usúdili, že uvedené hodnoty môžu byť indikátorom zvýšeného kardiometabolického rizika, rovnako u žien ako aj u mužov zo skupiny pacientov s fibriláciou predsiení (FS) a zo skupiny probandov kontrolného súboru (KS).

Zaujímavým zistením bolo, že až 70 % posudzovaných indikátorov adipozity dosahovalo vyššie hodnoty u mužov kontrolnej skupiny (KS_m) v porovnaní so skupinou FP_m . U žien bol tento trend odlišný, a to v prospech skupiny FP_z (80 % indikátorov). Štatisticky významné rozdiely sa v mužských skupinách potvrdili v hodnotiacom kritériu vek a ABSI ($p = 0,0013$ a $p = 0,0033$). Štatisticky významný rozdiel pri porovnaní priemerných hodnôt posudzovaných indikátorov adipozity u žien sa potvrdil v prípade indikátorov BF% a CUN-BAE ($p = 0,0205$ a $p < 0,00001$).

V porovnaní so štúdiou Amirabdollahian a Haghighatdoost (2018) boli v našom súbore vypočítané vyššie priemerné hodnoty indexov adipozity, čo môže súvisieť s odlišnou vekovou skladbou ich súboru (mladí dospelí s priemerným vekom $21,19 \pm 0,10$). Je teda zjavné, že s pribúdajúcim vekom sa množstvo kardiometabolických rizikových faktorov zvyšuje, narastajú hodnoty indikátorov adipozity a tým stúpa aj celkové kardiovaskulárne riziko. Mnohí pacienti v tomto štádiu ešte nemusia byť pod dozorom lekára špecialistu (napr. probandi nášho kontrolného súboru). Z uvedeného dôvodu aj prevalencia atriálnej fibrilácie môže mať v súvislosti s pribúdajúcim vekom stúpajúci charakter (Zathar et al. 2019). Matematické algoritmy založené na telesnej hmotnosti a tvare tak môžu včas odhadnúť riziko vzniku budúcich zdravotných komplikácií (Zigová et al. 2019).

Vzťah fibrilácie predsiení a adipozity sa najčastejšie posudzuje len na základe indexu telesnej hmotnosti (BMI). Informácie o ďalších indexoch vo vzťahu k fibrilácii predsiení nie sú dostatočné (Aune et al. 2017). Naša štúdia naznačuje možnosť zohľadniť aj ďalšie indikátory adipozity vo vzťahu k fibrilácii predsiení. Okrem výpočtu jednotlivých indexov bolo cieľom štúdie aj zhodnotenie našich zistení z pohľadu rizikových hodnôt jednotlivých indikátorov adipozity vzhľadom na pohlavie. Minimálne jedna riziková hodnota indikátorov adipozity resp. obvodu pása sa potvrdila u každého probanda zapojeného do štúdie. Najčastejšie sa zaznamenali rizikové hodnoty indexu WHtR. Boli potvrdené v oboch skupinách výskumného súboru (96,97 % v FP a 87,5 % v KS), aj vzhľadom na pohlavie. V súčasnosti sa uvažuje o tom, že WHtR index je vhodnejší indikátor kardiometabolických komplikácií v porovnaní s inými indikátormi vrátane BMI (Amirabdollahian a Haghighatdoost 2018). Rizikové hodnoty viacerých indikátorov u jedného probanda naraz sa rovnako potvrdili vo všetkých skupinách, ale dominovali v skupine žien s fibriláciou predsiení (FP_z), kde sa minimálne tri rizikové hodnoty indikátorov adipozity resp. obvodu pása potvrdili u všetkých týchto probandov. V skupine mužov (FP_m) bola vykonaná rovnaká analýza a tri a viac rizikových hodnôt vypočítaných indikátorov adipozity resp. obvodu pása sa potvrdili u takmer 96 % z nich.

U probandov výskumného súboru sa na základe rizikových hodnôt obvodu pása a jednotlivých indexov adipozity vypočítala miera asociácie pomocou pomeru šancí (*odds ratio*, OR) (tab. 2). Naše výpočty poukázali na potenciálne riziko súvisiace s indikátormi adipozity (30 % indikátorov u mužov a 60 % indikátorov u žien, $OR > 1$), ale štatistická signifikancia sa v žiadnom z uvedených prípadov nepotvrdila. Vykonané výpočty potvrdili štatistickú signifikanciu len v prípade hodnotiaceho kritéria obvod pása v skupine mužov, kde sa preukázal jeho protektívny účinok. Vzhľadom na limitovanú veľkosť výskumného súboru takýto jav môže byť náhodný, alebo ho môžeme vysvetliť ako tzv. *paradox obezity*, kedy môže mať obezita ochranný účinok voči kardiovaskulárnym ochoreniam, vrátane fibrilácie predsiení (Baek et al. 2017). Žiadnu asociáciu medzi distribúciou telesného tuku u 1 764 participantov a fibriláciou predsiení nepotvrdili Trevisan et al. (2017). Asociácia medzi percentom telesného tuku a fibriláciou predsiení sa nepotvrdila v štúdiu Aune et al. (2017).

Naproti tomu výsledky veľkej kohortovej štúdie Frosta et al. (2014) naznačili, že zvýšené riziko fibrilácie predsiení je asociované s viacerými antropometrickými meraniami vrátane telesnej hmotnosti, obvodu pása, BMI alebo percenta telesného tuku. Trevisan et al. (2017) pri porovnaní súboru s fibriláciou a bez fibrilácie predsiení zistili vyššie hodnoty BMI a BSA u pacientov s fibriláciou predsiení a tvrdia, že veľkosť jedinca a obezita môžu byť asociované u starších pacientov s rizikom fibrilácie predsiení. Na základe uvedeného len môžeme konštatovať, že aplikácia a význam indikátorov adipozity vo vzťahu k fibrilácii predsiení zostáva neobjasnená a kontroverzná.

Tab. 1: Charakteristiky probandov s fibriláciou predsieni a kontrolného súboru
 Table 1: Characteristics of probands with atrial fibrillation and the control group

Parameter	Muži (n = 38)						Ženy (n = 27)					
	FP _m	SD	KS _m	SD	t-test	p	FP _z	SD	KS _z	SD	t-test	p
Počet	23	-	15	-	-	NA	10	-	17	-	-	NA
Priemerný vek (roky)	69,78	10,09	59,67	8,37	3,22	*	71,70	5,70	70,29	6,04	0,60	NS
Telesná výška (cm)	173,61	5,10	173,60	8,58	0,00	NS	160,90	7,87	160,12	6,04	0,29	NS
Telesná hmotnosť (kg)	89,61	16,24	90,47	18,05	-0,15	NS	87,20	29,37	75,00	11,22	1,55	NS
Obvod pásu (cm)	102,39	12,05	108,80	15,80	-1,42	NS	103,40	20,38	96,82	12,18	1,06	NS
BMI (kg/m ²)	29,62	4,55	30,00	5,80	-0,23	NS	33,42	9,15	29,28	4,13	1,62	NS
newBMI (kg/m ²)	29,21	4,36	29,64	5,90	-0,25	NS	34,24	9,07	30,12	4,38	1,60	NS
BF%	35,40	4,79	33,52	6,92	0,99	NS	51,20	10,49	44,19	6,50	2,15	*
BSA (m ²)	2,07	0,20	2,08	0,24	-0,12	NS	1,96	0,33	1,82	0,15	1,47	NS
WHtR (i,j)	0,59	0,06	0,63	0,09	-1,45	NS	0,64	0,12	0,61	0,08	0,90	NS
ABSI (i,j)	0,83	0,04	0,88	0,06	-2,88	**	0,81	0,05	0,83	0,06	-0,77	NS
CI (i,j)	6,77	1,36	7,25	1,65	-0,97	NS	7,07	2,54	6,11	1,10	1,37	NS
BRI (i,j)	4,88	1,53	4,41	2,40	0,73	NS	6,18	2,60	6,99	2,83	-0,74	NS
CUN-BAE (i,j)	32,71	4,36	31,88	6,53	0,47	NS	46,93	6,02	32,26	4,83	6,96	***

ABSI – index tvaru tela, BF% – percento telesného tuku, BMI – index telesnej hmotnosti, new BMI – nový index telesnej hmotnosti, BRI – index telesnej zaoblenosti, BSA – index povrchu tela, CI – index konicity, CUN-BAE – Clínica Universidad de Navarra – index telesnej adipozity, FP_{m,z} – muži, ženy s fibriláciou predsieni, i, j – indexová jednotka, KS_{m,z} – muži, ženy kontrolného súboru, NA – neanalyzované, NS – nesignifikantný výsledok, SD – smerodajná odchýlka, WHtR – pomer obvodu pásu a výšky, * – p < 0,05, ** – p < 0,01, *** – p < 0,001

ABSI – A body shape index, BF% – Body fat percentage, BMI – Body mass index, new BMI – new Body mass index, BRI – Body roundness index, BSA – Body surface area, CI – Conicity index, CUN-BAE – Clínica Universidad de Navarra – Body Adiposity Estimator, FP_{m,z} – men, women with atrial fibrillation, i, j – index unit, KS_{m,z} – men, women controls, NA – not analysed, NS – not significant results, SD – Standard deviation, WHtR – Waist to height ratio, * – p < 0.05, ** – p < 0.01, *** – p < 0.001

Tab. 2: Miera asociácie indexov adipozity u probandov s rizikovými hodnotami
 Table 2: Odds ratio of adiposity indices in probands with risk values

Indikátor adipozity	Muži			Ženy		
	OR	95 % CI	p	OR	95 % CI	p
OP (cm)	0,2338	0,0566 – 0,9652	*	0,3111	0,0420 – 2,3024	NS
BMI (kg/m ²)	1,6667	0,2887 – 9,6206	NS	1,2000	0,0948 – 15,1969	NS
newBMI (kg/m ²)	1,6667	0,2887 – 9,6206	NS	3,3871	0,1472 – 77,9309	NS
BF%	0,4583	0,1188 – 1,7676	NS	0,8889	0,1862 – 4,2437	NS
BSA (i,j)	0,7273	0,1947 – 2,7164	NS	1,1250	0,2356 – 5,3710	NS
WHtR (i,j)	3,3846	0,2788 – 41,0891	NS	3,3871	0,1472 – 77,9309	NS
ABSI (i,j)	0,7273	0,1947 – 2,7164	NS	1,4286	0,2968 – 6,8769	NS
CI (i,j)	0,6111	0,1636 – 2,2825	NS	0,8889	0,1862 – 4,2437	NS
BRI (i,j)	0,5455	0,1414 – 2,1035	NS	0,8889	0,1862 – 4,2437	NS
CUN-BAE (i,j)	0,4583	0,1188 – 1,7676	NS	1,1250	0,2356 – 5,3710	NS

ABSI – index tvaru tela, BF% – percento telesného tuku, BMI – index telesnej hmotnosti, new BMI – nový index telesnej hmotnosti, BRI – index telesnej zaoblenosti, BSA – index povrchu tela, CI – index konicity, CUN-BAE – Clínica Universidad de Navarra – index telesnej adipozity, NS – nesignifikantný, OP – obvod pásu, OR – pomer šancí, WHtR – pomer obvodu pásu a výšky, 95 % CI – 95 % interval spoľahlivosti

ABSI – A body shape index, BF% – Body fat percentage, BMI – Body mass index, new BMI – new Body mass index, BRI – Body roundness index, BSA – Body surface area, CI – Conicity index, CUN-BAE – Clínica Universidad de Navarra – Body Adiposity Estimator, NS – not significant results, OP – waist circumference, OR – odds ratio, WHtR – Waist to height ratio, 95 % CI – 95 % confidence interval

Záver

Hodnoty indexov adipozity indikovali zvýšené kardiometabolické riziko vo všetkých skupinách. Štatisticky významný rozdiel v skupine mužov (pacienti vs. kontrolný súbor) sa potvrdil len v prípade indikátora ABSI. U žien sme porovnaním priemerných hodnôt zaznamenali štatisticky významný rozdiel v indikátoroch adipozity založených na hmotnosti (BF% a CUN-BAE). Probandi s rizikovými hodnotami obvodu pásu a jednotlivých indexov adipozity sa vyskytli aj v kontrolnej skupine probandov. Predpokladáme, že to súvisí s faktom, že títo probandi nemajú žiadne kardiovaskulárne komplikácie a teda nie sú pod kardiologickým dozorom, takže zatiaľ nepodstupujú žiadnu medikamentóznú liečbu na zníženie kardiovaskulárneho rizika. Obzvlášť je potrebné poukázať na vzťah medzi vekom a pribúdajúcimi rizikovými faktormi kardiometabolických ochorení (muži, kontrolná skupina 59,67 ± 8,37 rokov vs. muži, pacienti 69,78 ± 10,09 rokov). Výpočty miery asociácie indikátorov adipozity a fibrilácie predsiení nepreukázali žiadne štatisticky významné výsledky. Potvrdil sa len štatisticky signifikantný protektívny účinok obvodu pásu u mužov s rizikovými hodnotami. Naše výsledky sú len predbežné, vzhľadom na to, že išlo o pilotnú štúdiu s limitovaným počtom probandov (65 probandov z východného Slovenska). I napriek tomu sa dá konštatovať, že posudzovanie indexov adipozity vo vzťahu ku fibrilácii predsiení môže mať potenciálny prínos a ich význam v našej populácii by bolo potrebné štatisticky potvrdiť vo väčších súboroch probandov.

Pod'akovanie

Štúdia bola realizovaná s podporou grantu Pfizer Global Medical Grants ID 56862787.

Literatúra

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.*, 45(3):147-155.

AUNE, D., SEN, A., SCHLESINGER, S., NORAT, T., JANSZKY, I., ROMUNDSTAD, P., TONSTAD, S., RIBOLI, E., VATTEN, L. J., 2017: Body mass index, abdominal fatness, fat mass and the risk of atrial fibrillation: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Eur. J. Epidemiol.*, 32(3):181-192.

BAEK, Y. S., YANG, P. S., KIM, T. H., UHM, J. S., PARK, J., PAK, H. N., LEE, M. H., JOUNG, B., 2017: Associations of Abdominal Obesity and New-Onset Atrial Fibrillation in the General Population. *J. Am. Heart Assoc.*, 6(6):e004705. Online. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28588091/>. 20. 9. 2020.

BERKOVITCH, A., KIVITY, S., KLEMPFNER, R., SEGEV, S., MILWIDSKY, A., EREZ, A., SABBAG, A., GOLDENBERG, I., SIDI, Y., MAOR, E., 2016: Body mass index and the risk of new-onset atrial fibrillation in middle-aged adults. *Am. Heart J.*, 2016(173):41-48.

FROST, L., BENJAMIN, E. J., FENGER-GRØN, M., PEDERSEN, A., TJØNNELAND, A., OVERVAD K., 2014: Body fat, body fat distribution, lean body mass, and atrial fibrillation and flutter. A Danish cohort study. *Obesity (Silver Spring)*, 22 (6):1546-1552.

GALLAGHER, C., MIDDELDORP, M. E., SANDERS, P. 2019: Weight and Risk of Incident Atrial Fibrillation-Body Mass Index Variability or Body Mass Gain? *Mayo Clin. Proc.*, 94(2):186-188.

KAMMAR-GARCÍA, A., HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, M. E., LÓPEZ-MORENO, P., ORTÍZ-BUENO, A. M., MARTÍNEZ-MONTAÑO, M. L., 2019: Relation of body composition indexes to cardiovascular disease risk factors in young adults. *Semergen*, 45(3):147-155.

KIRCHHOF, P., BENUSSI, S., KOTECHA, D., AHLSSON, A., ATAR, D., CASADEI, B., CASTELLA, M., DIENER, H-CH., HEIDBUHEL, H., HENDRIKS, J., HINDRICKS, G., MANOLIS, A. S., OLDGREN, J., POPESCU, B. A., SCHOTTEN, U., VAN PUTTE, B., VARDAS, P., ESC SCIENTIFIC DOCUMENT GROUP, 2016: ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur. Heart J.*, 37(38):2893-2962.

KMEC, J., 2017: Antikoagulačná liečba u pacientov s fibriláciou predsiení. *Via pract.*, 14(2): 55-61.

TEDROW, U. B., CONEN, D., RIDKER, P. M., COOK, N. R., KOPLAN, B. A., MANSON, J. E., BURING, J. E., ALBERT, CH. M., 2010: The long- and short-term impact of elevated body mass index on the risk of new atrial fibrillation the WHS (women's health study). *J. Am. Coll. Cardiol.*, 55(21): 2319-2327.

TREVISAN, C., MAGGI, S., CURRERI, C., NANTE, G., NOALE, M., DE RUI, M., PERISSINOTTO, E., SARTORI, L., ZAMBON, S., CREPALDI, G., MANZATO, E., SERGI, G., 2017: Anthropometric parameters and the incidence of atrial fibrillation in older people: the PRO.V.A study. *Clin. Cardiol.*, 40(7):461-468.

VYAS, V., LAMBIASE, P., 2019: Obesity and Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology and Novel Therapeutic Opportunities. *Arrhythm Electrophysiol. Rev.*, 8(1):28-36.

ZATHAR, Z., KARUNATILLEKE, A., FAWZY, A. M., LIP, G. Y. H., 2019: Atrial Fibrillation in Older People: Concepts and Controversies. *Front. Med. (Lausanne)*, 6(175):1-15.

ZIGOVÁ, M., MYDLÁROVÁ BLAŠČÁKOVÁ, M., PETREJČÍKOVÁ, E., BOROŇOVÁ, I., BERNASOVSKÁ, J., HUBCEJOVÁ, J., 2019: Hodnotenie indexov kardiometabolických abnormalít u slovenských pacientov s kardiologickými komplikáciami. *Slov. Antropol.*, 22(1):21-25.