

time, prothrombin index, recalcification time, total fibrinogen, hemoglobin and hematocrit value were determined in the blood of experimental animals at different times of opioid exposure.

The obtained data were tested for normality using the Shapiro-Wilk test. The non-parametric Kruskal-Wallis H test for three or more independent groups was used to determine the significance of the difference between groups, followed by post hoc analysis using Dunn's test. R v 4.0.3 and RStudio v 1.2.5042 software were used to perform statistical calculations.

During the sixth week, the changes in the correction subgroup «cancellation + pentoxifylline» – the values of the indicators were as close as possible to the values of the corresponding indicators of the control group.

Key words: coagulation hemostasis, blood oxygenation, nalbuphine, rat.

ORCID and contributionship:

Paltov Ye. V.: 0000-0002-2622-4753 ^{ABDEF}

Masna Z. Z.: 0000-0003-2057-7061 ^{ABDEF}

Chelpanova I. V.: 0000-0001-5215-814x ^{ABF}

Fik V. B.: 0000-0002-2284-4488 ^{ABF}

Rudnytska Kh. I.: 0000-0001-7517-1515 ^{ABF}

Yuzuch O. V.: 0000-0002-9552-1874 ^{ABF}

Conflict of interest:

The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author

Rudnytska Khrystyna Ihorivna

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

Ukraine, 79010, Lviv, 69 Pekarska str.

Tel: 0671113077

E-mail: kristinarudnytska@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article.

Received 20.03.2022

Accepted 16.09.2022

DOI 10.29254/2077-4214-2022-3-166-426-435

UDC 611.132.2:616.12-005.4]-055.2-073.756.4

Pidvalna U. Ye.

MORPHOMETRY OF THE CORONARY OSTIA IN WOMEN: AN ANGIOGRAPHIC STUDY

Danylo Halytsky Lviv National Medical University (Lviv, Ukraine)

Uljaska.p@gmail.com

Angiographic examination of the coronary arteries – coronary angiography allows for intravital evaluation of the coronary arteries. Structural lesions of the coronary arteries are a prerequisite for developing coronary heart disease, the most common form of cardiovascular disease among women. The work aimed to carry out a morphometric analysis of coronary artery valves in women in normal conditions and under coronary artery damage, with an assessment of the relationship between age and anthropometric indicators. Angiographic images of the coronary arteries of 56 normal women and those with structural lesions of the coronary arteries served as materials and methods. Used methods: coronary angiography, mathematical and statistical calculations. In women with lesions of the coronary arteries, the height of the left coronary artery ostia (4.78 ± 1.16 mm) exceeded the height of the right coronary artery ostia (3.94 ± 0.98 mm) ($p=0.003$). Similar differences were found in women without lesions of the coronary arteries, in particular, the height of the left coronary artery ostia was 5.96 ± 0.91 mm, the height of the right coronary artery ostia was 4.58 ± 1.10 mm ($p<0.0001$). The height of the ostia of the left ($p=0.0001$) and right ($p=0.027$) coronary arteries prevailed in healthy patients, compared to the group with coronary artery lesions. According to the analysis of the combined effect of several factors on the height of the coronary artery valves, it was established that with increasing age, height ($r=-0.35$, $p=0.047$) and body surface area ($r=-0.37$, $p=0.035$) decreased. Height was directly correlated with body weight ($r=+0.36$, $p=0.043$). According to the results of the paired correlation, a direct correlation of average strength between height and body weight ($r=+0.49$, $p=0.014$) and body surface area ($r=+0.63$, $p=0.001$) was proved. Thus, with the help of the angiographic method of research, various relationships between the height of the coronary artery ostia and the age-anthropometric parameters in women with coronary artery lesions and under normal conditions were established.

Key words: coronary artery, aorta, coronary angiography, coronary heart disease, angiography.

Connection of the publication with planned research works. The study is a fragment of the planned research work "Morpho-functional features of organs in the pre- and postnatal periods of ontogenesis, under the influence of opioids, food additives, reconstructive operations and obesity", state registration No. 0120U002129.

Introduction. Cardiovascular diseases remain the leading cause of death worldwide [1]. Coronary heart disease is the most common form among women [2], causing early mortality, disability and reduced quality of life [3]. The morphological basis of coronary heart disease is structural lesions of the coronary arteries that supply the heart. Angiographic examination of the coronary arteries coronary angiography allows for intravital assessment of the coronary arteries and measurement of their height. The next stages of endovascular interventions or cardiosurgical operations involving the coronary arteries require preoperative planning, taking into account the condition of the ostia of the coronary arteries. Despite the dynamic development of interventional cardiology, the corresponding analysis in Ukraine is limited [4]. Additional research is needed to identify the patterns and relationships between age-anthropometric characteristics and coronary arteries among residents of Ukraine.

The aim of the work. To carry out a morphometric analysis of coronary artery ostia in normal women and under conditions of coronary artery damage. Assess the relationship between the height of the right and left coronary artery ostia with age and anthropometric indicators.

Object and research methods. The object of the study is the ostia of the coronary arteries in normal female subjects and with coronary artery disease. Research method – angiography of coronary arteries (coronarography), mathematical and statistical calculations.

Research was conducted per the Declaration of Helsinki and approved by the bioethics committee of the Danylo Halytsky Lviv National Medical University (protocol No. 10, December 20, 2021). Informed consents were obtained. Inclusion criteria: persons of female gender who are scheduled to undergo diagnostic coronary angiography. Exclusion criteria: patients after cardiac surgery and endovascular procedures; with verified congenital disabilities or variants of the studied structures. Clinical data are considered: age, height, weight, body mass index, and body surface area (calculated according to Mosteller's formula). Fifty-six patients were included in the study, divided into groups:

Table 1 – Comparison of the studied parameters in women with (CHD) and without lesions of the coronary arteries (normal)

Indicators	Women with CHD (n=32)	Norm (n=24)	p (t)
	M±SD	M±SD	
The height of the right coronary artery	3,94±0,98	4,58±1,10	0,027
The height of the left coronary artery	4,78±1,16**	5,96±0,91**	0,0001

Notes: ** – p<0.01 difference between the indicators of the height of the coronary arteries.

the first group 24 people without lesions of the coronary arteries (normal); the second group 32 patients with lesions of the coronary arteries (clinically treated as patients with coronary heart disease (CHD)).

Coronary angiography and morphometric analysis were performed on a Siemens Artis Zee Flo Eco angiograph (Munich, Germany) with the appropriate software. Access through the radial artery under local anesthesia with 2% lidocaine solution (Lekhim-Kharkiv, Kharkiv). Selective coronary angiography was performed with diagnostic Impulse catheters (Boston, USA). Contrast agent Ultravist 470 (Bayer, Germany). The measurement was carried out according to the described method [5]. Statistical analysis (R version 4.0.5): Student's t-test, Pearson's linear correlation (r), with a significance level of p<0.05.

Research results and their discussion. An angiographic study of coronary arteries in women with coronary artery disease (average age 66.91±10.43 years, n=32) showed that the height of the left coronary artery ostia is significantly greater (by 21.43%), than the height of the ostia of the right coronary artery: 4.78±1.16 mm versus 3.94±0.98 mm (p=0.003) (**table 1**).

Similar differences were found in the first comparison group (average age 61.63±10.91 years, n=24): the height of the ostia of the left coronary artery was 30.00% greater than the height of the ostia of the right coronary artery 5.96±0.91 mm versus 4.58±1.10

Table 2 – Correlation data (r) between the studied parameters in the group of women with coronary artery disease

Indicators		Age	Height	Mass	Body mass index	Body surface area	The height of the ostia of the right coronary artery	The height of the ostia of the left coronary artery
Age	r	-	-0,35	-0,34	-0,20	-0,37	0,08	-0,13
	p		0,047	0,06	0,27	0,035	0,67	0,47
Height	r	-0,35	-	0,36	-0,04	0,53	0,09	0,17
	p	0,047		0,043	0,81	0,002	0,64	0,34
Mass	r	-0,34	0,36	-	0,92	0,98	-0,01	0,16
	p	0,06	0,043		<0,0001	<0,0001	0,95	0,39
Body mass index	r	-0,20	-0,04	0,92	-	0,82	-0,05	0,10
	p	0,27	0,81	<0,0001		<0,0001	0,78	0,60
Body surface area	r	-0,37	0,53	0,98	0,82	-	0,01	0,19
	p	0,035	0,002	<0,0001	<0,0001		0,96	0,30
The height of the ostia of the right coronary artery	r	0,08	0,09	-0,01	-0,05	0,01	-	0,44
	p	0,67	0,64	0,95	0,78	0,96		0,011
The height of the ostia of the left coronary artery	r	-0,13	0,17	0,16	0,10	0,19	0,44	-
	p	0,47	0,34	0,39	0,60	0,30	0,011	

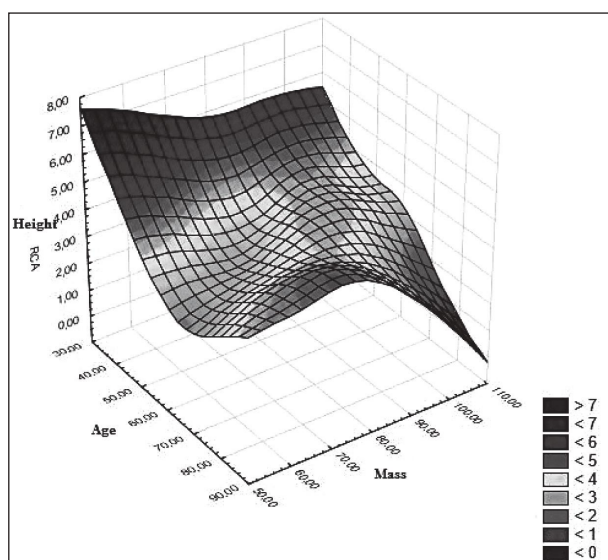


Figure 1 – Pooled correlation between age, weight, and right coronary ostia height in women with coronary artery disease.

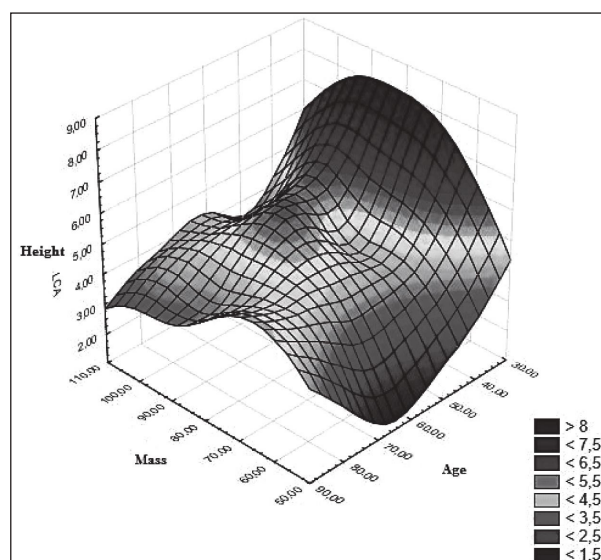


Figure 2 – Pooled correlation between age, weight, and left coronary ostia height in women with coronary artery disease.

mm ($p < 0.0001$). Some anthropometric differences in the studied groups of women should be noted: the height of persons with lesions of the coronary arteries was significantly lower than that of healthy women (1.65 ± 0.05 m vs. 1.69 ± 0.07 m, $p = 0.036$), the mass index on the contrary, it was significantly higher in the group of women with lesions of the coronary arteries (28.90 ± 4.10 kg/m² vs. 26.40 ± 4.22 kg/m², $p = 0.031$).

A comparison of coronary artery parameters in two groups showed that two indicators were significantly higher in healthy women than in women with coronary artery disease: the height of the left coronary artery ostia – by 24.62% (5.96 ± 0.91 mm vs. 4.78 ± 1.16 mm, $p = 0.0001$), the height of the ostia of the right coronary artery by 16.40% (4.58 ± 1.10 mm vs. 3.94 ± 0.98 mm, $p = 0.027$).

Table 3 – Correlation data (r) between the studied parameters in healthy women

Indicators		Age	Height	Mass	Body mass index	Body surface area	The height of the ostia of the right coronary artery	The height of the ostia of the left coronary artery
Age	r	-	-0,21	0,18	0,29	0,13	0,00	-0,10
	p		0,32	0,40	0,17	0,55	0,98	0,65
Height	r	-0,21	-	0,49	0,07	0,63	0,15	0,27
	p	0,32		0,014	0,74	0,001	0,48	0,20
Mass	r	0,18	0,49	-	0,90	0,99	0,04	0,29
	p	0,40	0,014		<0,0001	<0,0001	0,87	0,16
Body mass index	r	0,29	0,07	0,90	-	0,82	-0,03	0,20
	p	0,17	0,74	<0,0001		<0,0001	0,89	0,34
Body surface area	r	0,13	0,63	0,99	0,82	-	0,07	0,32
	p	0,55	0,001	<0,0001	<0,0001		0,73	0,12
The height of the ostia of the right coronary artery	r	0,00	0,15	0,04	-0,03	0,07	-	0,42
	p	0,98	0,48	0,87	0,89	0,73		0,043
The height of the ostia of the left coronary artery	r	-0,10	0,27	0,29	0,20	0,32	0,42	-
	p	0,65	0,20	0,16	0,34	0,12	0,043	

The assessment of the paired linear correlation in the group of women with coronary artery lesions proved the presence of a direct average strength of the relationship between the values of the height of the ostia of the left and right coronary arteries ($r = +0.44$, $p = 0.011$). However, no reliable relationships were established between them and age-anthropometric data ($p > 0.05$) (table 2).

The analysis of the combined effect of several factors on vessel sizes showed the most optimal combinations of the dependence of the height of the ostia of the right coronary artery (fig. 1) and left coronary artery (fig. 2) on the age and body weight of women with lesions of the coronary arteries. As the age of the patients increased, height ($r = -0.35$, $p = 0.047$) and body surface area ($r = -0.37$, $p = 0.035$) also decreased. While height was directly correlated with body weight ($r = +0.36$, $p = 0.043$) and body surface area ($r = +0.53$, $p = 0.002$).

The results of a pairwise correlation study in a group of healthy women confirmed the presence of an average strength of the direct relationship between the parameters of both coronary arteries ($r = +0.42$, $p = 0.043$), but showed the absence of a proven connection between the values of the height of the ostia of the coronary arteries and age-anthropometric indicators ($p > 0.05$) (table 3).

When studying the complex influence of factors on the parameters of the studied vessels, a combined relationship between age and body surface area on the height of the right coronary artery ostia (fig. 3) and age and body weight on the height of the left coronary artery ostia was established (fig. 4). Although the pairwise correlation analysis did not establish a significant relationship between age and anthropological parameters. In healthy women, as in the case of cor-

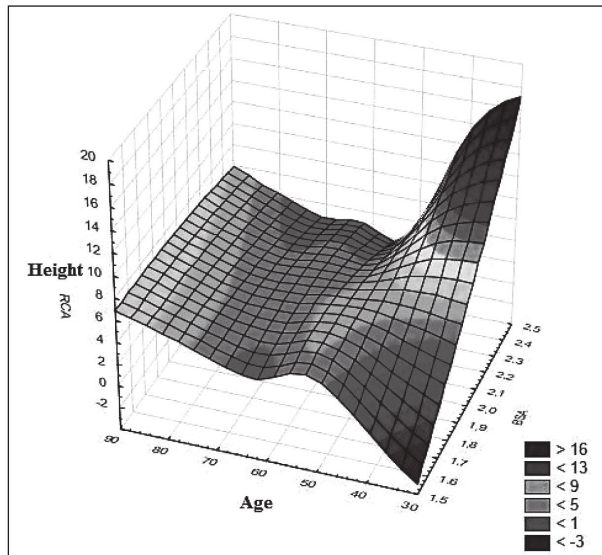


Figure 3 – Pooled correlation between age, body surface area, and right coronary artery height in healthy women.

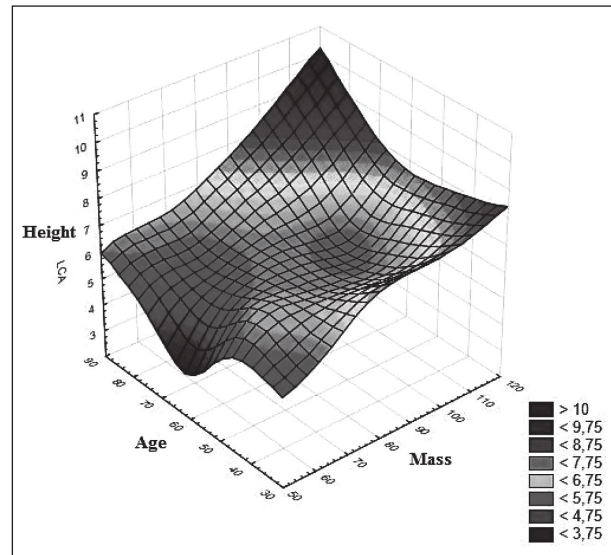


Figure 4 – Pooled correlation between age, mass, and left coronary artery height in healthy women.

onary artery disease, a direct correlation of medium strength with body weight ($r=+0.49$, $p=0.014$) and with the body surface area indicator ($r=+0.63$, $p=0.001$).

According to the results of the angiographic study, the height of the left coronary artery ostia exceeds the height of the right coronary artery ostia both in normal conditions ($p<0.0001$) and with coronary artery disease, which is completely consistent with published foreign data [6, 7]. We found that women with coronary heart disease were shorter in height ($p=0.036$) but with a higher body mass index ($p=0.031$) than in the healthy group. The statement at the same time confirms that height affects the course of development of cardiovascular diseases (the lower the height, the higher the chances of having a lesion [8]), but also disagrees with the body weight indicator [9]. The combination of several factors established that in women with coronary heart disease, the height of the coronary artery ostia increases with increasing body weight and decreases with age. That is, age can also be considered a predictor of the development of lesions of heart vessels [10, 11]. We found that the studied

group's height and body surface area decreased with age. While height is directly related to body weight.

When analyzing the professional literature, we found registries of many countries, with the involvement of many people and the assessment of age and anthropometric parameters. It is characteristic that the relationships differ between continents [5, 6, 8-10, 12] and this once again confirms the importance of conducting similar studies in Ukraine.

Conclusions. Various interrelationships between the height of the right and left coronary artery ostia and age, height, weight, body mass index, and body surface area in women with and without coronary artery disease were established.

Prospects for further research. The following studies can potentially include the analysis of coronary artery branches determination of the type of blood supply. The involvement of a larger number of people and multicenter studies will allow a comprehensive assessment of the correlation of anthropometric indicators and morphometric parameters.

References

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases. WHO; 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>.
2. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204–22.
3. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982–3021.
4. Pidvalna UY. Correlation between aortic root dimensions and biometric indicators in coronary heart disease. *Reports Morphol*. 2022;28(3):14–20.
5. Björnsson E, Thorgeirsson G, Gudnason T. Adult height associates with angiographic extent of coronary artery disease. *Atherosclerosis*. 2016;254:237–41.
6. Nasr AY, El Tahlawi M. Anatomical and radiological angiographic study of the coronary ostia in the adult human hearts and their clinical significance. *Anat Cell Biol*. 2018;51(3):164–73.
7. Makaryus AN, Jauhar R, Tortez LM, Pekmezaris R. Comparison of the Diameters of the Major Epicardial Coronary Arteries by Angiogram in Asian-Indians Versus European Americans < 40 Years of Age Undergoing Percutaneous Coronary Artery Intervention. *Am J Cardiol*. 2017;120(6):924–6.
8. Yeboah J, Blaha MJ, Michos ED, Qureshi W, Miedema M, Flueckiger P, et al. Adult Height, Prevalent Coronary Artery Calcium Score, and Incident Cardiovascular Disease Outcomes in a Multiethnic Cohort. *Am J Epidemiol*. 2017;186(8):935–43.
9. Nabati M, Moosazadeh M, Soroosh E, Shiraj H, Gholami M, Ghaemian A. Correlation between overweightness and the extent of coronary atherosclerosis among the South Caspian population. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):257.
10. Taqueti VR. Sex differences in the coronary system. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1065:257–278.
11. Hennessey B, Vera-Urquiza R, Mejía-Rentería H, Gonzalo N, Escaned J. Contemporary use of coronary computed tomography angiography in the planning of percutaneous coronary intervention. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2020;36(12):2441–59.

12. Forte E, Punzo B, Salvatore M, Maffei E, Nistri S, Cavaliere C, et al. Low correlation between biometric parameters, cardiovascular risk factors and aortic dimensions by computed tomography coronary angiography. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(35):e21891.

МОРФОМЕТРІЯ ВІЧОК ВІНЦЕВИХ АРТЕРІЙ У ЖІНОК: АНГІОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підвальна У. Є.

Резюме. *Вступ.* Основною причиною смерті у всьому світі залишаються серцево-судинні захворювання. Ішемічна хвороба серця є найпоширенішою формою серед жінок, спричиняючи ранню смертність, інвалідизацію та погіршення якості життя.

Мета роботи. Провести морфометричний аналіз вічок вінцевих артерій у жінок в нормі та за умов ураження вінцевих артерій з оцінкою взаємозв'язку віково-антропометричних показників.

Об'єкт і методи дослідження. Ангіографічні зображення вінцевих артерій жінок в нормі (24 особи) та з ішемічною хворобою серця (32 особи). Застосовані методи: коронарографія, математичні та статистичні розрахунки.

Результати дослідження та їх обговорення. Висота вічка лівої вінцевої артерії ($4,78 \pm 1,16$ мм) є значно більша, ніж висота вічка правої вінцевої артерії ($3,94 \pm 0,98$ мм) у жінок з ураженням вінцевих артерій ($p=0,003$). За умов норми встановлено аналогічні відмінності: висота вічка лівої вінцевої артерії – $5,96 \pm 0,91$ мм, правої вінцевої артерії $4,58 \pm 1,10$ мм ($p<0,0001$). Висота вічка лівої ($p=0,0001$) та правої ($p=0,027$) вінцевих артерій переважала у здорових, в порівнянні з групою з ураженням вінцевих артерій. Аналіз поєднаного впливу кількох чинників на розміри судин показав, що зі збільшенням віку пацієнток знижувались зріст ($r=-0,35$, $p=0,047$) та площа поверхні тіла ($r=-0,37$, $p=0,035$). Зріст був прямо взаємозв'язаний із масою тіла ($r=+0,36$, $p=0,043$).

Результати дослідження парного кореляційного зв'язку у групі здорових жінок підтвердили наявність середньої сили прямого взаємозв'язку між параметрами обох вінцевих артерій ($r=+0,42$, $p=0,043$), але показали відсутність доведеного зв'язку між значеннями висоти вічок вінцевих артерій і віково-антропометричними показниками ($p>0,05$). При вивченні комплексного впливу чинників на параметри досліджуваних судин встановлено поєднаний зв'язок віку та площі поверхні тіла на висоту вічка правої вінцевої артерії і віку та маси тіла на висоту вічка лівої вінцевої артерії. Хоча при аналізі парного кореляційного зв'язку не було встановлено суттєвого взаємозв'язку віку із антропологічними параметрами. У здорових жінок, як і при ураженні вінцевих артерій, доведено прямий середньої сили кореляційний зв'язок зросту з масою тіла ($r=+0,49$, $p=0,014$) та з показником площі поверхні тіла ($r=+0,63$, $p=0,001$).

Висновки. Встановлено різні взаємозв'язки між висотою вічка правої, лівої вінцевих артерій та віком, зростом, масою, індексом маси тіла, площею поверхні тіла у жінок з та без ураження вінцевих артерій.

Ключові слова: вінцева артерія, аорта, коронарографія, ішемічна хвороба серця, ангіографія.

MORPHOMETRY OF THE CORONARY OSTIA IN WOMEN: AN ANGIOGRAPHIC STUDY

Pidvalna U. Ye.

Abstract. *Introduction.* Cardiovascular diseases remain the main cause of death worldwide. Coronary heart disease is most common among women causing early mortality, disability, and reduced quality of life.

Purpose. To conduct a morphometric analysis of the coronary ostia in healthy women and in female patients with coronary artery disease assessing the interrelationship of age-anthropometric indicators.

Materials and methods. Angiographic images of coronary arteries of healthy women (24 people) and women with coronary heart disease (32 people). Methods used were coronary angiography, mathematical and statistical calculations.

Results. The height of the left coronary artery ostium (4.78 ± 1.16 mm) is significantly bigger than the height of the right coronary artery ostium (3.94 ± 0.98 mm) in women with coronary artery disease ($p=0.003$). Under normal conditions, similar differences were established: the height of the left coronary artery ostium 5.96 ± 0.91 mm, and the height of the right coronary artery ostium 4.58 ± 1.10 mm ($p<0.0001$). The height of the ostia of the left ($p=0.0001$) and right ($p=0.027$) coronary arteries was bigger in healthy people compared to the group with coronary heart disease. The analysis of the combined effect of several factors on the size of the vessels showed that as the age of the patients increased, height ($r=-0.35$, $p=0.047$) and body surface area ($r=-0.37$, $p=0.035$) decreased. Height was directly correlated with body weight ($r=+0.36$, $p=0.043$).

The results of a pairwise correlation study in a group of healthy women confirmed the presence of a direct relationship of medium strength between the parameters of both coronary arteries ($r=+0.42$, $p=0.043$), but showed the absence of a proven relationship between the values of the height of the coronary ostia and age-anthropometric indicators ($p>0.05$). When studying the complex influence of factors on the parameters of the studied vessels, a combined relationship between age and body surface area which had impact on the height of the right coronary ostium, as well as age and body weight influence on the height of the left coronary ostium were established. However, the pairwise correlation analysis did not establish a significant relationship between age and anthropological parameters. In healthy women, as well as in those with coronary artery disease, a direct correlation of medium strength with body weight ($r=+0.49$, $p=0.014$) and with the body surface area indicator ($r=+0.63$, $p=0.001$) was proved.

Conclusions. Various interrelationships between the height of the right and left coronary ostia and age, height, weight, body mass index, and body surface area in women with and without coronary artery disease were established.

Key words: coronary artery, aorta, coronary angiography, coronary heart disease, angiography.

ORCID and contributionship:

Pidvalna U. Ye.: 0000-0001-7360-8111 ^{ABCDEF}

Corresponding author

Pidvalna Ulyana Yevhenivna
Danylo Halytsky Lviv National Medical University
Ukraine, 79010, Lviv, 69 Pekarska St
Tel.: +3809763551782
E-mail: Uljaska.p@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article.

Received 13.03.2022

Accepted 07.09.2022

DOI 10.29254/2077-4214-2022-3-166-426-435

УДК 611.132.2:616.12-005.4]-055.2-073.756.4

Підвальна У. Є.

МОРФОМЕТРІЯ ВІЧОК ВІНЦЕВИХ АРТЕРІЙ У ЖІНОК: АНГІОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (м. Львів, Україна)

Uljaska.p@gmail.com

Ангіографічне обстеження вінцевих артерій – коронарографія, дозволяє провести прижиттєву оцінку вічок вінцевих артерій. Структурні ураження вінцевих артерій є передумовою розвитку ішемічної хвороби серця, як найпоширенішої форми серцево-судинних захворювань серед жінок. Метою роботи було проведення морфометричного аналізу вічок вінцевих артерій у жінок в нормі та за умов ураження вінцевих артерій з оцінкою взаємозв'язку віково-антропометричних показників. Матеріалами та методами слугували ангіографічні зображення вінцевих артерій 56 жінок в нормі та з структурним ураженням вінцевих артерій. Використані методи: коронарографія, математичні та статистичні розрахунки. У жінок з ураженням вінцевих артерій висота вічка лівої вінцевої артерії ($4,78 \pm 1,16$ мм) переважала висоту вічка правої вінцевої артерії ($3,94 \pm 0,98$ мм) ($p=0,003$). Аналогічні відмінності доведено у жінок без ураження вінцевих артерій, зокрема висота вічка лівої вінцевої артерії становила $5,96 \pm 0,91$ мм, висота правої вінцевої артерії $4,58 \pm 1,10$ мм ($p<0,0001$). Висота вічка лівої ($p=0,0001$) та правої ($p=0,027$) вінцевих артерій переважала у здорових, в порівнянні з групою з ураженням вінцевих артерій. За результатами аналізу поєднаного впливу кількох чинників на висоту вічок вінцевих артерій встановлено, що зі збільшенням віку знижувались зріст ($r=-0,35$, $p=0,047$) та площа поверхні тіла ($r=-0,37$, $p=0,035$). Зріст був прямо взаємозв'язаний із масою тіла ($r=+0,36$, $p=0,043$). За результатами парного кореляційного зв'язку доведено прямий середньої сили кореляційний зв'язок зросту з масою тіла ($r=+0,49$, $p=0,014$) і площею поверхні тіла ($r=+0,63$, $p=0,001$). Таким чином, за допомогою ангіографічного методу дослідження встановлено різні взаємозв'язки між висотою вічок вінцевих артерій з віково-антропометричними показниками в жінок з ураженням вінцевих артерій та за умов норми.

Ключові слова: вінцева артерія, аорта, коронарографія, ішемічна хвороба серця, ангіографія.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дослідження є фрагментом планової науково-дослідної роботи «Морфо-функціональні особливості органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу, при впливі опіоїдів, харчових добавок, реконструктивних операцій та ожирінні», № державної реєстрації 0120U002129.

Вступ. Основною причиною смерті у всьому світі залишаються серцево-судинні захворювання [1]. Ішемічна хвороба серця є найпоширенішою формою серед жінок [2], спричиняючи ранню смертність, інвалідизацію та погіршення якості життя [3]. Морфологічним підґрунтям ішемічної хвороби серця є структурні ураження вінцевих артерій, які кровопостачають серце. Ангіографічне обстеження вінцевих артерій – коронарографія, дозволяє провести при-

життєву оцінку вічок вінцевих артерій та виміряти їхню висоту. Наступні етапи ендovasкулярних інтервенцій чи кардіохірургічних операцій зі залученням вінцевих артерій передбачають передопераційне планування, враховуючи стан вічок вінцевих артерій. Попри динамічний розвиток інтервенційної кардіології, відповідний аналіз в Україні є лімітованим [4]. Додаткового дослідження потребує виявлення які саме закономірності та взаємозв'язки є між віково-антропометричними характеристиками та вінцевими артеріями серед жителів України.

Мета роботи. Провести морфометричний аналіз вічок вінцевих артерій у жінок в нормі та за умов ураження вінцевих артерій. Оцінити взаємозв'язок висоти вічок правої та лівої вінцевої артерій з віковими та антропометричними показниками.

Таблиця 1 – Порівняння досліджуваних параметрів у жінок з (IXC) та без ураженням вінцевих артерій (норма)

Показники	Жінки з IXC (n=32)	Норма (n=24)	p (t)
	M±SD	M±SD	
Висота правої вінцевої артерії	3,94±0,98	4,58±1,10	0,027
Висота лівої вінцевої артерії	4,78±1,16**	5,96±0,91**	0,0001

Примітки: ** – p<0.01 різниця між показниками висоти вічок вінцевих артерій.

Таблиця 2 – Дані кореляційного зв'язку (r) між досліджуваними параметрами у групі жінок з ураженням вінцевих артерій

Показники	Вік	Зріст	Маса	Індекс маси тіла	Площа поверхні тіла	Висота вічка правої вінцевої артерії	Висота вічка лівої вінцевої артерії
Вік	r	-	-0,35	-0,34	-0,20	-0,37	0,08
	p		0,047	0,06	0,27	0,035	0,67
Зріст	r	-0,35	-	0,36	-0,04	0,53	0,09
	p	0,047		0,043	0,81	0,002	0,64
Маса	r	-0,34	0,36	-	0,92	0,98	-0,01
	p	0,06	0,043		<0,0001	<0,0001	0,95
Індекс маси тіла	r	-0,20	-0,04	0,92	-	0,82	-0,05
	p	0,27	0,81	<0,0001		<0,0001	0,78
Площа поверхні тіла	r	-0,37	0,53	0,98	0,82	-	0,01
	p	0,035	0,002	<0,0001	<0,0001		0,96
Висота вічка правої вінцевої артерії	r	0,08	0,09	-0,01	-0,05	0,01	-
	p	0,67	0,64	0,95	0,78	0,96	0,011
Висота вічка лівої вінцевої артерії	r	-0,13	0,17	0,16	0,10	0,19	0,44
	p	0,47	0,34	0,39	0,60	0,30	0,011

Об'єкт і методи дослідження. Об'єкт дослідження – вічка вінцевих артерій у осіб жіночої статі в нормі та при ураженні вінцевих артерій. Метод дослідження – ангіографія вінцевих артерій (коронарографія), математичні та статистичні розрахунки.

Дослідження проведені згідно з Гельсінською декларацією та затвердженні комітетом біоетики Львівського національного медичного університету

імені Данила Галицького (протокол №10, 20.12.2021 р). Інформовані згоди одержані. Критерії включення: особи жіночої статі, яким заплановано проведення діагностичної коронарографії. Критерії виключення: пацієнти після кардіохірургічних операцій та ендovasкулярних процедур; з верифікованими природженими вадами чи варіантами досліджуваних структур. Враховані клінічні дані:

вік, зріст, маса, індекс маси тіла та площа поверхні тіла (розрахована за формулою Мостеллера). У дослідження включено 56 пацієнтів, з розподілом на групи: перша група – 24 особи без ураження вінцевих артерій (норма); друга група – 32 пацієнти з ураженням вінцевих артерій (з клінічної точки зору трактовані як хворі з ішемічною хворобою серця (IXC)).

Коронарографія та морфометричний аналіз проведено на ангіографі Сіменс Артис Зі Фло Еко (Мюнхен, Німеччина), з відповідним програмним забезпеченням. Доступ через променеву артерію під місцевою анестезією 2 % розчину лідокаїну (Лекхім-Харків, Харків). Селективну коронарографію проведено діагностичними катетерами Імпульс (Бостон, США). Контрастна речовина – Ультравіст 470 (Байер, Німеччина). Вимірювання здійснено згідно з описаною методикою [5].

Статистичний аналіз (забезпечення R версії 4.0.5): t-критерій Стюдента, лінійна кореляція Пірсона (r), з рівнем достовірності p<0.05.

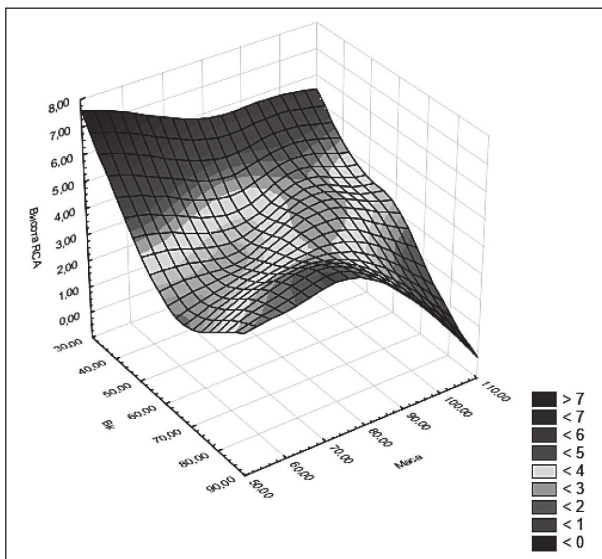


Рисунок 1 – Поєднаний кореляційний зв'язок між віком, масою та величиною висоти вічка правої вінцевої артерії у жінок з ураженням вінцевих артерій.

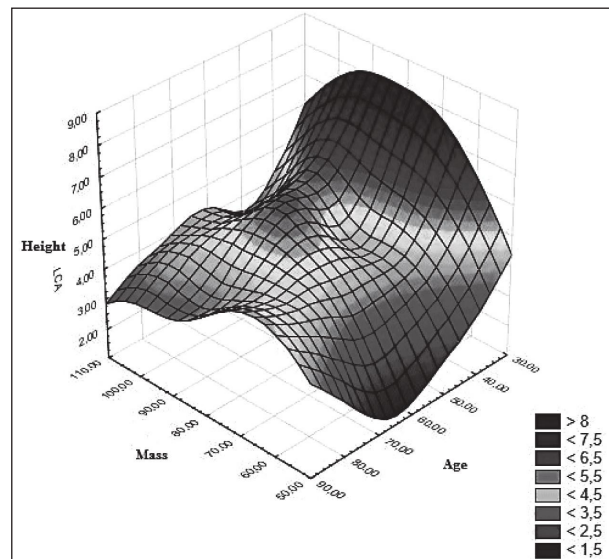


Рисунок 2 – Поєднаний кореляційний зв'язок між віком, масою та величиною висоти вічка лівої вінцевої артерії у жінок з ураженням вінцевих артерій.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведене ангіографічне дослідження вінцевих артерій у жінок, з ураженням вінцевих артерій (середній вік $66,91 \pm 10,43$ років, $n=32$) показало, що висота вічка лівої вінцевої артерії є значно більша (на 21,43%), ніж висота вічка правої вінцевої артерії: $4,78 \pm 1,16$ мм проти $3,94 \pm 0,98$ мм ($p=0,003$) (табл. 1).

Аналогічні відмінності встановлено у першій групі порівняння (середній вік $61,63 \pm 10,91$ років, $n=24$): висота вічка лівої вінцевої артерії була на 30,00% більшою, ніж висота вічка правої вінцевої артерії – $5,96 \pm 0,91$ мм проти $4,58 \pm 1,10$ мм ($p<0,0001$). Слід відмітити деякі антропометричні відмінності у досліджуваних групах жінок: зріст осіб з ураженням вінцевих артерій був суттєво нижчим, ніж здорових жінок ($1,65 \pm 0,05$ м проти $1,69 \pm 0,07$ м, $p=0,036$), показник індексу маси тіла навпаки був значно більшим у групі жінок з ураженням вінцевих артерій ($28,90 \pm 4,10$ кг/м² проти $26,40 \pm 4,22$ кг/м², $p=0,031$).

Порівняння параметрів вінцевих артерій у двох групах показало, що два показники були достовірно більшими у здорових жінок, ніж з ураженням вінцевих артерій: висота вічка лівої вінцевої артерії – на 24,62% ($5,96 \pm 0,91$ мм проти $4,78 \pm 1,16$ мм, $p=0,0001$), висота вічка правої вінцевої артерії – на 16,40% ($4,58 \pm 1,10$ мм проти $3,94 \pm 0,98$ мм, $p=0,027$).

Оцінка парного лінійного кореляційного зв'язку у групі жінок з ураженням вінцевих артерій довела наявність прямого середньої сили взаємозв'язку між значеннями висоти вічка лівої та правої вінцевих артерій ($r=+0,44$, $p=0,011$). Проте, не було встановлено достовірних зв'язків між ними та віково-антропометричними даними ($p>0,05$) (табл. 2).

Таблиця 3 – Дані кореляційного зв'язку (r) між досліджуваними параметрами у здорових жінок

Показники	Вік	Зріст	Маса	Індекс маси тіла	Площа поверхні тіла	Висота вічка правої вінцевої артерії	Висота вічка лівої вінцевої артерії
Вік	r	-	-0,21	0,18	0,29	0,13	0,00
	p		0,32	0,40	0,17	0,55	0,65
Зріст	r	-0,21	-	0,49	0,07	0,63	0,15
	p	0,32		0,014	0,74	0,001	0,48
Маса	r	0,18	0,49	-	0,90	0,99	0,04
	p	0,40	0,014		<0,0001	<0,0001	0,87
Індекс маси тіла	r	0,29	0,07	0,90	-	0,82	-0,03
	p	0,17	0,74	<0,0001		<0,0001	0,89
Площа поверхні тіла	r	0,13	0,63	0,99	0,82	-	0,07
	p	0,55	0,001	<0,0001	<0,0001		0,73
Висота вічка правої вінцевої артерії	r	0,00	0,15	0,04	-0,03	0,07	-
	p	0,98	0,48	0,87	0,89	0,73	0,043
Висота вічка лівої вінцевої артерії	r	-0,10	0,27	0,29	0,20	0,32	0,42
	p	0,65	0,20	0,16	0,34	0,12	0,043

Аналіз поєднаного впливу кількох чинників на розміри судин показав найоптимальніші комбінації залежності висоти вічка правої вінцевої артерії (рис. 1) та лівої вінцевої артерії (рис. 2) від віку та маси тіла жінок з ураженням вінцевих артерій. Зі збільшенням віку пацієнток також знижувались зріст ($r=-0,35$, $p=0,047$) та площа поверхні тіла ($r=-0,37$, $p=0,035$). Тоді як зріст був прямо взаємозв'язаний із масою тіла ($r=+0,36$, $p=0,043$) та площею поверхні тіла ($r=+0,53$, $p=0,002$).

Результати дослідження парного кореляційного зв'язку у групі здорових жінок підтвердили наявність середньої сили прямого взаємозв'язку між параметрами обох вінцевих артерій ($r=+0,42$, $p=0,043$), але показали відсутність доведеного зв'язку між

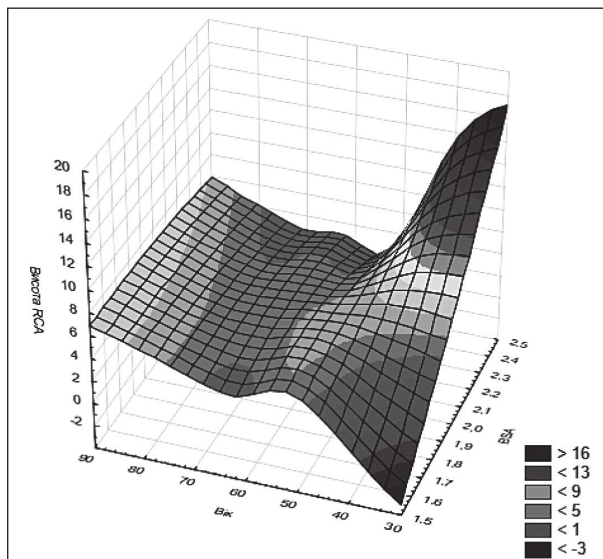


Рисунок 3 – Поєднаний кореляційний зв'язок між віком, площею поверхні тіла та величиною висоти правої вінцевої артерії у здорових жінок.

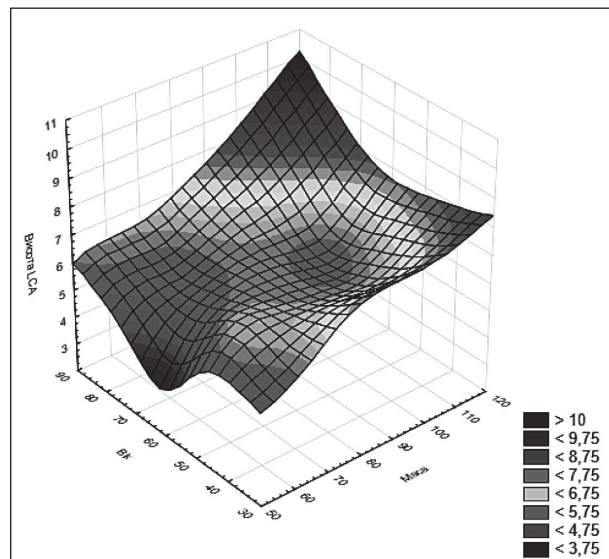


Рисунок 4 – Поєднаний кореляційний зв'язок між віком, масою та величиною висоти лівої вінцевої артерії у здорових жінок.

значеннями висоти вічок вінецьових артерій і віково-антропометричними показниками ($p > 0,05$) (табл. 3).

При вивченні комплексного впливу чинників на параметри досліджуваних судин встановлено поєднаний зв'язок віку та площі поверхні тіла на висоту вічка правої вінецьової артерії (рис. 3) і віку та маси тіла на висоту вічка лівої вінецьової артерії (рис. 4). Хоча при аналізі парного кореляційного зв'язку не було встановлено суттєвого взаємозв'язку віку із антропологічними параметрами. У здорових жінок, як і при ураженні вінецьових артерій, доведено прямий середньої сили кореляційний зв'язок зросту з масою тіла ($r = +0,49$, $p = 0,014$) та з показником площі поверхні тіла ($r = +0,63$, $p = 0,001$).

За результатами проведеного ангіографічного дослідження, висота вічка лівої вінецьової артерії перевищує висоту вічка правої вінецьової артерії як в нормі ($p < 0,0001$), так і при ураженні вінецьових артерій, що абсолютно співзвучно з опублікованими зарубіжними даними [6, 7]. Ми встановили, що жінки з ІХС були нищі зростом ($p = 0,036$) але з вищим показником індексу маси тіла ($p = 0,031$), ніж в групі здорових. Твердження водночас підтверджує, що зріст впливає на перебіг розвитку серцево-судинних захворювань (чим нижчий зріст, тим вищі шанси мати ураження [8]), але і дисонує з показником маси тіла [9].

Поєднання впливу кількох чинників встановив, що у жінок з ІХС висота вічка вінецьових артерій зростає при збільшенні маси тіла і знижується з віком. Тобто, вік також можна вважати предиктором розвитку уражень судин серця [10, 11]. Ми встановили, що у досліджуваній групі з віком знижувалися зріст та площа поверхні тіла. У той час як зріст прямо взаємозв'язаний із масою тіла.

При аналізі фахової літератури ми знайшли реєстри багатьох країн, зі залученням численної кількості осіб та оцінкою вікових та антропометричних параметрів. Характерно, що взаємозв'язки різняться між континентами [5, 6, 8-10, 12] і це вкотре підтверджує вагомість проведення схожих досліджень в Україні.

Висновки. Встановлено різні взаємозв'язки між висотою вічка правої, лівої вінецьових артерій та віком, зростом, масою, індексом маси тіла, площею поверхні тіла у жінок з та без ураження вінецьових артерій.

Перспективи подальших досліджень. Наступні дослідження потенційно можуть включати аналіз гілок вінецьових артерій, визначення типу кровопостачання. Залучення більшої кількості осіб та проведення мультицентрових досліджень дозволять комплексно оцінити кореляцію антропометричних показників та морфометричних параметрів.

Література

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases. WHO; 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>.
2. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204–22.
3. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982–3021.
4. Pidvalna UY. Correlation between aortic root dimensions and biometric indicators in coronary heart disease. *Reports Morphol*. 2022;28(3):14–20.
5. Björnsson E, Thorgerirsson G, Gudnason T. Adult height associates with angiographic extent of coronary artery disease. *Atherosclerosis*. 2016;254:237–41.
6. Nasr AY, El Tahlawi M. Anatomical and radiological angiographic study of the coronary ostia in the adult human hearts and their clinical significance. *Anat Cell Biol*. 2018;51(3):164–73.
7. Makaryus AN, Jauhar R, Torte LM, Pekmezaris R. Comparison of the Diameters of the Major Epicardial Coronary Arteries by Angiogram in Asian-Indians Versus European Americans < 40 Years of Age Undergoing Percutaneous Coronary Artery Intervention. *Am J Cardiol*. 2017;120(6):924–6.
8. Yeboah J, Blaha MJ, Michos ED, Qureshi W, Miedema M, Flueckiger P, et al. Adult Height, Prevalent Coronary Artery Calcium Score, and Incident Cardiovascular Disease Outcomes in a Multiethnic Cohort. *Am J Epidemiol*. 2017;186(8):935–43.
9. Nabati M, Moosazadeh M, Soroosh E, Shiraj H, Gholami M, Ghaemian A. Correlation between overweightness and the extent of coronary atherosclerosis among the South Caspian population. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):257.
10. Taqueti VR. Sex differences in the coronary system. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1065:257–278.
11. Hennessey B, Vera-Urquiza R, Mejía-Rentería H, Gonzalo N, Escaned J. Contemporary use of coronary computed tomography angiography in the planning of percutaneous coronary intervention. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2020;36(12):2441–59.
12. Forte E, Punzo B, Salvatore M, Maffei E, Nistri S, Cavaliere C, et al. Low correlation between biometric parameters, cardiovascular risk factors and aortic dimensions by computed tomography coronary angiography. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(35):e21891.

МОРФОМЕТРІЯ ВІЧОК ВІНЦЕВИХ АРТЕРІЙ У ЖІНОК: АНГІОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підвальна У. Є.

Резюме. *Вступ.* Основною причиною смерті у всьому світі залишаються серцево-судинні захворювання. Ішемічна хвороба серця є найпоширенішою формою серед жінок, спричиняючи ранню смертність, інвалідизацію та погіршення якості життя.

Мета роботи. Провести морфометричний аналіз вічок вінецьових артерій у жінок в нормі та за умов ураження вінецьових артерій з оцінкою взаємозв'язку віково-антропометричних показників.

Об'єкт і методи дослідження. Ангіографічні зображення вінецьових артерій жінок в нормі (24 особи) та з ішемічною хворобою серця (32 особи). Застосовані методи: коронарографія, математичні та статистичні розрахунки.

Результати дослідження та їх обговорення. Висота вічка лівої вінецьової артерії ($4,78 \pm 1,16$ мм) є значно більша, ніж висота вічка правої вінецьової артерії ($3,94 \pm 0,98$ мм) у жінок з ураженням вінецьових артерій ($p = 0,003$). За умов норми встановлено аналогічні відмінності: висота вічка лівої вінецьової артерії – $5,96 \pm 0,91$ мм, правої вінецьової артерії $4,58 \pm 1,10$ мм ($p < 0,0001$). Висота вічка лівої ($p = 0,0001$) та правої ($p = 0,027$) вінецьових артерій переважала у здорових, в порівнянні з групою з ураженням вінецьових артерій. Аналіз поєданого впливу кількох чинників на розміри судин показав, що зі збільшенням віку пацієнток знижувались зріст ($r = -0,35$, $p = 0,047$) та площа поверхні тіла ($r = -0,37$, $p = 0,035$). Зріст був прямо взаємозв'язаний із масою тіла ($r = +0,36$, $p = 0,043$).

Результати дослідження парного кореляційного зв'язку у групі здорових жінок підтвердили наявність середньої сили прямого взаємозв'язку між параметрами обох вінцевих артерій ($r=+0,42$, $p=0,043$), але показали відсутність доведеного зв'язку між значеннями висоти вічок вінцевих артерій і віково-антропометричними показниками ($p>0,05$). При вивченні комплексного впливу чинників на параметри досліджуваних судин встановлено поєднаний зв'язок віку та площі поверхні тіла на висоту вічка правої вінцевої артерії і віку та маси тіла на висоту вічка лівої вінцевої артерії. Хоча при аналізі парного кореляційного зв'язку не було встановлено суттєвого взаємозв'язку віку із антропологічними параметрами. У здорових жінок, як і при ураженні вінцевих артерій, доведено прямий середньої сили кореляційний зв'язок зросту з масою тіла ($r=+0,49$, $p=0,014$) та з показником площі поверхні тіла ($r=+0,63$, $p=0,001$).

Висновки. Встановлено різні взаємозв'язки між висотою вічка правої, лівої вінцевих артерій та віком, зростом, масою, індексом маси тіла, площею поверхні тіла у жінок з та без ураження вінцевих артерій.

Ключові слова: вінцева артерія, аорта, коронарографія, ішемічна хвороба серця, ангиографія.

MORPHOMETRY OF THE CORONARY OSTIA IN WOMEN: AN ANGIOGRAPHIC STUDY

Pidvalna U. Ye.

Abstract. Introduction. Cardiovascular diseases remain the main cause of death worldwide. Coronary heart disease is most common among women causing early mortality, disability, and reduced quality of life.

Purpose. To conduct a morphometric analysis of the coronary ostia in healthy women and in female patients with coronary artery disease assessing the interrelationship of age-anthropometric indicators.

Materials and methods. Angiographic images of coronary arteries of healthy women (24 people) and women with coronary heart disease (32 people). Methods used were coronary angiography, mathematical and statistical calculations.

Results. The height of the left coronary artery ostium (4.78 ± 1.16 mm) is significantly bigger than the height of the right coronary artery ostium (3.94 ± 0.98 mm) in women with coronary artery disease ($p=0.003$). Under normal conditions, similar differences were established: the height of the left coronary artery ostium 5.96 ± 0.91 mm, and the height of the right coronary artery ostium 4.58 ± 1.10 mm ($p<0.0001$). The height of the ostia of the left ($p=0.0001$) and right ($p=0.027$) coronary arteries was bigger in healthy people compared to the group with coronary heart disease. The analysis of the combined effect of several factors on the size of the vessels showed that as the age of the patients increased, height ($r=-0.35$, $p=0.047$) and body surface area ($r=-0.37$, $p=0.035$) decreased. Height was directly correlated with body weight ($r=+0.36$, $p=0.043$).

The results of a pairwise correlation study in a group of healthy women confirmed the presence of a direct relationship of medium strength between the parameters of both coronary arteries ($r=+0.42$, $p=0.043$), but showed the absence of a proven relationship between the values of the height of the coronary ostia and age-anthropometric indicators ($p>0.05$). When studying the complex influence of factors on the parameters of the studied vessels, a combined relationship between age and body surface area which had impact on the height of the right coronary ostium, as well as age and body weight influence on the height of the left coronary ostium were established. However, the pairwise correlation analysis did not establish a significant relationship between age and anthropological parameters. In healthy women, as well as in those with coronary artery disease, a direct correlation of medium strength with body weight ($r=+0.49$, $p=0.014$) and with the body surface area indicator ($r=+0.63$, $p=0.001$) was proved.

Conclusions. Various interrelationships between the height of the right and left coronary ostia and age, height, weight, body mass index, and body surface area in women with and without coronary artery disease were established.

Key words: coronary artery, aorta, coronary angiography, coronary heart disease, angiography.

ORCID and contributionship:

Pidvalna U. Ye.: 0000-0001-7360-8111 ^{ABCDEF}

Corresponding author

Pidvalna Ulyana Yevhenivna
Danylo Halytsky Lviv National Medical University
Ukraine, 79010, Lviv, 69 Pekarska St
Tel.: +3809763551782
E-mail: Uljaska.p@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article.

Received 13.03.2022

Accepted 07.09.2022