

УДК: 611.1:616.132.2-089.86

АНАЛІЗ ПРЕДИКТОРІВ РОЗВИТКУ ХРОНІЧНОЇ СЕРЦЕВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ ПІСЛЯ КОРОНАРНОГО ШУНТУВАННЯ НА ПРАЦЮЮЧОМУ СЕРЦІ

Сас С.С.

*Державна установа «Національний інститут серцево-судинної хірургії
імені М.М. Амосова Національної академії медичних наук України», Київ, Україна*

У статті аналізується поширеність ішемічної хвороби серця та її хірургічне лікування шляхом проведення коронарного шунтування на працюючому серці. Метою дослідження було вивчення показників ехокардіографії у пацієнтів з ішемічною хворобою серця після коронарного шунтування *off-pump* в залежності від кількості шунтів та їх походження. В дослідження увійшли Обстежено 521 пацієнт (416 чоловіків та 105 жінок). Їх середній вік становив (64,2±3,4) роки. Всім учасникам дослідження проведено коронарне шунтування на працюючому серці. В статті проаналізовано одно-, дво- та багатосудинні ураженні коронарних артерій, приділена увага походженню шунтів, які були використанні під час забезпечення коронарного шунтування на працюючому серці. Приділена увага показникам ехокардіографії, які є показниками серцевої недостатності (фракції викиду лівого шлуночка та кінцевому діастолічному об'єму). Встановлено, що операція коронарного шунтування на працюючому серці дозволяє нівелювати структурні особливості (кінцевий діастолічний об'єм, фракцію викиду лівого шлуночка) та немає обмежень по кількості накладених дистальних анастомозів. Проведення коронарного шунтування на працюючому серці можливе при важких клінічних станах пацієнта, наявності супутньої патології і виконується лише за умови великого операційного досвіду оперуючого хірурга та його асистентів.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, фракція викиду лівого шлуночка, кінцевий діастолічний об'єм.



Цитуйте українською: Сас СС. Аналіз предикторів розвитку хронічної серцевої недостатності у пацієнтів з ішемічною хворобою серця після коронарного шунтування на працюючому серці.

Медицина сьогодні і завтра. 2023;92(3):41-8.

<https://doi.org/10.35339/msz.2023.92.3.sss>

Cite in English: Sas SS. Analysis of predictors of the development of chronic heart failure in patients after coronary bypass on a working heart.

Medicine Today and Tomorrow. 2023;92(3):41-8.

<https://doi.org/10.35339/msz.2023.92.3.sss> [in Ukrainian].

Вступ

Хвороби системи кровообігу (ХСК) є найбільш поширеною патологією в структурі загальної захворюваності населення України. Водночас ішемічна хвороба серця (ІХС) за поширеністю становить не менше третини від усіх ХСК і є найбільшою причиною смертності в Україні [1; 2]. Смертність, асоційована з ІХС, особливо з її гострими формами, залишається однією з провідних проблем кардіології та серцево-судинної хірургії [3; 4].

ІХС є наслідком порушення кровопостачання міокарду за рахунок ураження коронарних артерій (КА), коли виникає невідповідність між доставкою і споживанням кисню при підвищеному навантаженні на серце [5; 6]. Медикаментозні методи лікування лише частково впливають на патогенетичні механізми розвитку ІХС, проте ризик виникнення інфаркту міокарду (ІМ) на тлі атеросклерозу КА залишається високим [4].

Сучасні кардіохірургічні методи лікування ІХС дозволяють позбавити хворого від нападів стенокардії, попередити розвиток ІМ, серцевої недостатності (СН), покращити якість і тривалість життя внаслідок відновлення коронарного кровопостачання у стенозованій КА. Із цього приводу увага науковців і практичних лікарів кардіологів та серцево-судинних хірургів прикута до розробки алгоритмів із стратифікації і прогнозування перебігу ІХС та оптимізації вибору тактики хірургічного лікування. Нині хірургічні методи лікування ІХС за об'ємом втручань займають провідну позицію [7]. Сучасні високоінформативні діагностичні методи доповнюють дані електрокардіографії (ЕКГ), ехокардіографії (ЕхоКГ) та тестів з дозованими фізичними навантаженнями, але стандартом діагностики ІХС є коронарографія (КГ), а до найефективніших методів лікування ІХС відносять операції з реваскуляризації (стентування, коронарне

шунтування (КШ)), які дозволяють істотно знизити ризик розвитку коронарного синдрому, ІМ і смертність [6; 7]. Сьогодні тисячі хворих на ІХС мають шанс позбавитись від важких проявів хвороби, розвитку СН та знизити ризик передчасної смерті за допомогою хірургічного лікування.

З 2000 року, завдяки впровадженню в Україні академіком Руденком А.В. методики операції КШ на працюючому серці, 98 % операцій у ДУ «НІССХ ім. М.М. Амосова НАМН України» виконують без використання апарату штучного кровообігу. Методика КШ на працюючому серці (*off-pump*) вважається технічно складною, як для серцево-судинного лікаря-хірурга, так і для анестезіолога, але переваги такої операції беззаперечні для пацієнтів. Це зменшення післяопераційної травматизації, скорочення часу реабілітації і, найголовніше, значне зниження післяопераційних ускладнень та летальності [6].

Таким чином, не дивлячись на широке впровадження хірургічних методів лікування ІХС, залишається багато дискусійних питань щодо визначення предикторів розвитку СН до та після оперативного втручання у кожному клінічному випадку. Зазначене обумовило мету нашого дослідження – вивчити показники ЕхоКГ у пацієнтів з ІХС після КШ *off-pump* в залежності від кількості накладених дистальних анастомозів та їх походження.

Матеріали та методи

Учасники дослідження (n=521, середній вік [64,2±3,4] роки), перебували на стаціонарному лікуванні у Державній установі «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова Національної академії медичних наук України» (далі – Інститут) з приводу ІХС та потребували операцій з реваскуляризації міокарду. Всім учасникам дослідження було виконано КШ *off-pump*.

Критеріями включення у дослідження стали: клінічно підтверджений діагноз ІХС, вік пацієнтів старше 18 років. Критеріями виключення із дослідження наявність: аневризми лівого шлуночка (ЛШ), набуті і вроджені вади серця та постінфарктні деформації міжшлуночкової перегородки (МШП).

Матеріалом для вивчення та аналізу стали дані із первинної облікової документації («Виписка з медичної карти амбулаторного (стаціонарного) хворого» (форма 027/о), «Історія хвороби» (форма 003/о)), а також результати клініко-лабораторних досліджень: протоколи загальноклінічних лабораторних та клініко-функціональних досліджень, а серед них візуалізаційні (ЕКГ, ЕхоКГ, ангіографія). Всім учасникам дослідження проводили клінічне обстеження та лікування згідно з рекомендаціями Асоціації кардіологів України, відповідними рекомендаціям Європейського товариства кардіологів [8].

В дослідженні брали участь особи чоловічої і жіночої статі: чоловіків було 416 (79,8 %) середнього віку ($62,8 \pm 2,3$) роки; жінок – 105 (20,2 %) середнього віку ($65,7 \pm 4,6$) роки.

Матеріали, використані під час даного дослідження, не порушують принципів біоетики і можуть бути опубліковані у статті (витяг з протоколу № 4 засідання Комісії з біоетики Державної установи «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН України» від 20 листопада 2020 року). Всі пацієнти, які брали участь у дослідженні, підписали інформовану добровільну згоду.

Результати та їх обговорення

Для забезпечення мети дослідження учасників було розподілено на групи за кількістю накладених анастомозів із обов'язковим зазначенням їх походження: аорто-коронарне шунтування (АКШ – венозний шунт, передбачає використання ауто вени) чи шунт з внутрішньої

грудної артерії (*a. mammaria*) (далі – МКШ).

В результаті такого розподілу сформовано 17 клінічних груп (далі – кл. гр.). При односудинному ураженні це були:

- кл. гр. № 1 АКШ1/МКШ0 (n=1);
- кл. гр. № 2 АКШ0/МКШ1 (n=9).

При двосудинному ураженні:

- кл. гр. № 3 АКШ1/МКШ1 (n=52);
- кл. гр. № 4 АКШ0/МКШ2 (n=9);
- кл. гр. № 5 АКШ2/МКШ0 (n=8).

При багатосудинних ураженнях:

- кл. гр. № 6 АКШ1/МКШ2 (n=4);
- кл. гр. № 7 АКШ2/МКШ1 (n=255);
- кл. гр. № 8 АКШ0/МКШ3 (n=4);
- кл. гр. № 9 АКШ3/МКШ0 (n=18);
- кл. гр. № 10 АКШ2/МКШ2 (n=3);
- кл. гр. № 11 АКШ3/МКШ1 (n=128);
- кл. гр. № 12 АКШ4/МКШ0 (n=7);
- кл. гр. № 13 АКШ1/МКШ3 (n=1);
- кл. гр. № 14 АКШ4/МКШ1 (n=14);
- кл. гр. № 15 АКШ3/МКШ2 (n=2);
- кл. гр. № 16 АКШ5/МКШ0 (n=1);
- кл. гр. № 17 АКШ5/МКШ1 (n=2).

Результати розподілу представлені в таблиці 1. Їх аналіз показує, що в усіх клінічних групах дослідження вік учасників був зіставним. Виключенням стала клінічна група, в якій під час КШ *off-pump* було накладено 6 дистальних анастомозів. Середній вік у зазначеній групі становив ($55,0 \pm 35,1$) роки (n=2), що вказує на найбільш важкий вихідний рівень до оперативного лікування, яке обумовлене багатосудинним ураженням.

Відмічено, що з усієї вибірки (n=521) багатосудинні ураження (≥ 3 шунтів) мали місце у 511 учасників дослідження, що становить 98,1 %. При чому найбільш поширеною клінічною групою стала група, в якій виконана операція КШ *off-pump* і шунтування 3 шунтами (281 учасник, або 53,9 %). Другою за кількістю учасників стала клінічна група, де були накладені 4 анастомози (139 осіб, або 26,7 %).

Таблиця 1. Характеристика учасників дослідження за кількістю накладених анастомозів та їх походженням під час операції КШ off-pump (n=521)

| № кл. гр. | Кількість шунтів | | | Жінки, n=105 | | Чоловіки, n=416 | | Разом, n=521 | |
|---------------------|------------------|-----|--------|--------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|--------------|---------------------|
| | АКШ | МКШ | всього | n | середній вік, років | n | середній вік, років | n | середній вік, років |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 63,0 | - | - | 1 | 63,0 |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 61,0 | 8 | 58,9 | 9 | 59,9 |
| Всього з 1 шунтом: | | | | n=10 | | середній вік (61,4±15,4) роки | | | |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 13 | 66,8 | 39 | 61,8 | 52 | 64,3 |
| 4 | 0 | 2 | 2 | 2 | 66,0 | 7 | 61,0 | 9 | 63,5 |
| 5 | 2 | 0 | 2 | - | - | 8 | 64,0 | 8 | 64,0 |
| Всього з 2 шунтами: | | | | n=69 | | середній вік (63,9±5,7) роки | | | |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 1 | 82,0 | 3 | 70,0 | 4 | 76,0 |
| 7 | 2 | 1 | 3 | 54 | 65,7 | 201 | 62,2 | 255 | 63,9 |
| 8 | 0 | 3 | 3 | 1 | 68,0 | 3 | 58,3 | 4 | 63,1 |
| 9 | 3 | 0 | 3 | 3 | 65,3 | 15 | 62,0 | 18 | 63,6 |
| Всього з 3 шунтами: | | | | n=281 | | середній вік (66,6±2,8) роки | | | |
| 10 | 2 | 2 | 4 | 1 | 66,0 | 2 | 70,0 | 3 | 68,0 |
| 11 | 3 | 1 | 4 | 22 | 63,6 | 106 | 60,1 | 128 | 61,8 |
| 12 | 4 | 0 | 4 | 3 | 68,0 | 7 | 64,8 | 7 | 66,4 |
| 13 | 1 | 3 | 4 | 1 | 69,0 | - | - | 1 | 69,0 |
| Всього з 4 шунтами: | | | | n=139 | | середній вік (66,3±4,0) роки | | | |
| 14 | 4 | 1 | 5 | 2 | 69,0 | 12 | 62,2 | 14 | 65,6 |
| 15 | 3 | 2 | 5 | - | - | 2 | 54,5 | 2 | 54,5 |
| 16 | 5 | 0 | 5 | - | - | 1 | 65,0 | 1 | 65,0 |
| Всього з 5 шунтами | | | | 17 осіб | | середній вік (61,7±11,7) роки | | | |
| 17 | 5 | 1 | 6 | - | - | 2 | 55,0 | 2 | 55,0 |
| Всього з 6 шунтами | | | | 2 особи | | середній вік (55,0±35,1) роки | | | |

Походження шунтів були зафіксовані в усіх клінічних групах, приблизно порівну у випадках, коли було застосоване АКШ (з алотрансплантатом власної вени (*v. safina*)) та МКШ (з використанням гілочки внутрішньої грудної артерії (*a. mammaria*)). Застосування артеріальних шунтів має переваги над застосуванням венозних, але обмежено внаслідок анатомічних особливостей, оскільки *a. mammaria* лише дві: права і ліва. Тому, часто у клінічній практиці серцево-судинної хірургії у пацієнтів з багатосудинними ураженнями немає вибо-

ру щодобіологічного матеріалу для забезпечення шунтування.

Подальшим кроком нашого дослідження стало вивчення та аналіз у клінічних групах найважливіших показників ЕхоКГ, які є вирішальними для проведення хірургічного лікування на працюючому серці: фракції викиду (ФВ) та кінцевого діастолічного об'єму (КДО). ФВ лівого шлуночка (ЛШ) визначає ступінь ефективності роботи серцевого м'яза. Клінічне значення ФВ ЛШ є об'єктивним показником разом з клінічною симптоматикою для діагностики

серцевої недостатності (СН) [9]. ФВЛШ розраховується шляхом ділення об'єму крові, що викачується з ЛШ за удар (ударний об'єм – УО), на об'єм крові, зібраної в ЛШ наприкінці діастолічного наповнення (КДО). КДО – це об'єм в правому та/або лівому шлуночку наприкінці діастолі. Значення КДО в нормі становить 110–120 мл. Під час систоли спорожнення як правого шлуночка, так

і ЛШ викликає зменшення КДО приблизно на 70 мл (систоличний хід), а частина КДО, яка викидається і є ФВ, повинна бути більше 50 %, щоби бути визначеною як нормальна. Клінічно КДО застосовують для оцінки попереднього наповнення серця. Дані вивчення ФВ та КДО учасників дослідження відповідно до клінічної групи, представлені у таблиці 2.

Таблиця 2. Аналіз ФВ та КДО в клінічних групах учасників дослідження (n=521)

| № кл. гр. | Кількість шунтів | Жінки, n=105 | | | Чоловіки, n=416 | | | Жінки та чоловіки разом, n=521 | | |
|------------------------|------------------|--------------|------|-------|---|------|-------|--------------------------------|------|-------|
| | | n | ФВ | КДО | n | ФВ | КДО | n | ФВ | КДО |
| Односудинні ураження | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 58,0 | 120,0 | - | - | - | 1 | 58,0 | 120,0 |
| 2 | | 1 | 57,0 | 131,0 | 8 | 56,5 | 136,2 | 9 | 56,7 | 133,6 |
| Всього з 1 шунтом: | | n=10 | | | середній ФВ (57,3±15,6) %; середній КДО (126,8±18,4) % | | | | | |
| Двосудинні ураження | | | | | | | | | | |
| 3 | 2 | 13 | 56,5 | 123,4 | 39 | 53,2 | 148,2 | 52 | 54,8 | 135,8 |
| 4 | | 2 | 52,0 | 159,0 | 7 | 46,8 | 162,4 | 9 | 49,4 | 160,7 |
| 5 | | - | - | - | 8 | 46,8 | 171,6 | 8 | 46,8 | 171,6 |
| Всього з 2 шунтами: | | n=69 | | | середній ФВ (50,3±6,0) %; середній КДО (156,0±11,2) % | | | | | |
| Багатосудинні ураження | | | | | | | | | | |
| 6 | 3 | 1 | 53,0 | 139,0 | 3 | 44,5 | 142,5 | 4 | 48,7 | 140,7 |
| 7 | | 54 | 54,0 | 123,2 | 201 | 52,9 | 153,3 | 255 | 53,4 | 138,2 |
| 8 | | 1 | 55,0 | 143,0 | 3 | 48,0 | 173,0 | 4 | 51,5 | 158,0 |
| 9 | | 3 | 60,0 | 103,5 | 15 | 51,1 | 155,8 | 18 | 55,5 | 129,6 |
| Всього з 3 шунтами: | | n=281 | | | середній ФВ (52,3±2,9) %; середній КДО (141,6±3,8) % | | | | | |
| 10 | 4 | 1 | 44,0 | 164,0 | 2 | 58,0 | 116,0 | 3 | 51,0 | 140,0 |
| 11 | | 22 | 57,4 | 126,6 | 106 | 41,8 | 164,1 | 128 | 49,6 | 145,3 |
| 12 | | 3 | 47,0 | 164,0 | 7 | 52,8 | 154,0 | 7 | 49,9 | 159,0 |
| 13 | | 1 | 64,0 | 70,0 | - | - | - | 1 | 64,0 | 70,0 |
| Всього з 4 шунтами: | | n=139 | | | середній ФВ (53,6±4,2) %; середній КДО (128,6±4,5) % | | | | | |
| 14 | 5 | 2 | 52,0 | 145,0 | 12 | 52,1 | 142,9 | 14 | 52,0 | 143,9 |
| 15 | | - | - | - | 2 | 56,0 | 135,5 | 2 | 56,0 | 135,5 |
| 16 | | - | - | - | 1 | 40,0 | 169,0 | 1 | 40,0 | 169,0 |
| Всього з 5 шунтами: | | n=17 | | | середній ФВ (49,3±12,1) %; середній КДО (149,5±17,1) % | | | | | |
| 17 | 6 | - | - | - | 2 | 41,5 | 196,5 | 2 | 41,5 | 195,5 |
| Всього з 6 шунтами: | | n=2 | | | середній ФВ (41,5±34,8) %; середній КДО (195,5±69,1) % | | | | | |

Аналізуючи дані показників ЕхоКГ учасників дослідження, а саме ФВ ЛШ і КДО, їх середні значення у всіх клінічних групах, необхідно зауважити, що ЕхоКГ проводили на 1 день після проведення оперативного втручання КШ *off-pump*. В таблиці 1 представлено середній вік учасників дослідження, який був співставним по клінічних групах. Дана примітка є необхідною, оскільки показники, що наведені в таблиці 2, є вік-асоційованими, як і сам розвиток ХСК.

Отже, при аналізі величини ФВ ЛШ відмічено її зниження лише у клінічній групі 17 (багатосудинне ураження, при якому накладено 6 анастомозів). Значення ФВ ЛШ становило 41,5 % порівняно з нормальним значенням ≤ 50 %. Слід відмітити, що дана клінічна група є найменш чисельною ($n=2$) і наймолодшою (середній вік в ній склав 55,0 років).

Під час вивчення величин КДО у учасників різних клінічних груп зафіксовано підвищення КДО у клінічних групах № 4, № 5 (2 шунти) до 166,1 %; № 8 (3 шунти) – до 158,0 %; № 12 (4 шунти) – до 159,0%; № 16 (5 шунтів) – до 169,0 %; № 17 (6 шунтів) – до 195,5 %. Як відомо, КДО – це об'єм шлуночка в кінці діастоли. Серцеве скорочення, пов'язане з КДО, доводить, що чим більшим є КДО, тим сильніше відбувається розтягнення серцевого м'яза, що забезпечує більшу силу скорочення під час систоли. Розтягування м'язових волокон збільшує скорочення серцевого м'яза за рахунок підвищення чутливості до кальцію. Зазначене призводить до зростання сили скорочення, а згодом до рефлекторного збільшення ЧСС на 10–15 % внаслідок розтягнення правого передсердя. Варто зауважити, що така закономірність зростання простежується при збільшенні КДО зі 130 до 180 мл. Також ми очікуємо, що таке збільшення призведе до розвитку гіпертрофії серцевого м'яза. При подальшому розтягуванні сила

скорочення буде зменшуватись, бо повноцінне утворення актино-міозинових містків стане неможливим і компенсаторні механізми будуть вичерпані, внаслідок чого прогресуватиме СН.

Висновки

Встановлено високу поширеність ішемічної хвороби серця, яка обумовлює необхідність проведення коронарного шунтування для збереження життєзабезпечення пацієнтів. Операція коронарного шунтування на працюючому серці є найсучаснішою методикою у надбанні кардіохірургії сьогодення. Проведення коронарного шунтування на працюючому серці дозволяє нівелювати структурні особливості такі як: кінцевий діастолічний об'єм та фракція викиду лівого шлуночка та немає обмежень по кількості накладених дистальних анастомозів. Проведення коронарного шунтування на працюючому серці можливе при важких клінічних станах пацієнта, наявності супутньої патології. Тому, методика коронарного шунтування на працюючому серці запроваджена у рутинну практику ДУ «НІССХ ім. М.М. Амосова НАМН України» виконується лише за умови великого операційного досвіду оперуючого хірурга та його асистентів.

Перспективність дослідження полягає у напрацюванні в оптимізації показів та протипоказів до виконання коронарного шунтування на працюючому серці в залежності від структурних особливостей кожного пацієнта, що дозволить підвищити ефективність хірургічного лікування ішемічної хвороби серця, шляхом персоніфікованого підходу до кожного пацієнта.

Конфлікт інтересів відсутній.

Фінансування

Дослідження виконується в рамках прикладної науково-дослідної роботи «Розробити та впровадити систему попередження ускладнень та підвищити ефективність хірургічного ліку-

вання ішемічної хвороби серця у пацієнтів високого ризику», 2021–2023 рр. виконання, № держреєстрації 0120U103769, науковий керівник – доктор медичних

наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік НАМН України Анатолій Руденко. НРД виконується за рахунок коштів державного бюджету.

Література

1. Khan MA, Hashim MJ, Mustafa H, Baniyas MY, Al Suwaidi SKBM, Al Katheeri R, et al. Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus*. 2020;12(7):e9349. DOI: 10.7759/cureus.9349. PMID: 32742886.
2. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87-165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394. PMID: 30165437.
3. European Health for All database (HFA-DB). WHO [Internet]. Available at: <https://gateway.euro.who.int/en/datasets/european-health-for-all-database> [accessed 01 Jul 2023].
4. Ivanov VP, Mezchievska IA, Maslovskiy VYu. Characteristics of anatomic injury of coronary arteries in patients with acute myocardial infarction without ST elevation depending on plasma level of gene 2 growth stimulating factor and risk of adverse even. *Acta Medica Leopoliensia*. 2020;26(1):20-5. DOI: 10.25040/aml2020.01.020. [In Ukrainian].
5. Terenda NO. Trends and forecast estimations general and primary morbidity ischemic heart disease [in] Ukraine. *Bulletin of social hygiene and health protection organization of Ukraine*. 2016;3(69):31-5. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSG_2016_3_8 [in Ukrainian].
6. Rudenko SA, Andrushchenko TA, Gogayeva OK, Kashchenko YuV. Bioethical aspects in modern cardiac surgery of ischemic heart disease. *Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2021;4(45):99-103. DOI: 10.30702/ujcvs/21.4512/RA062-99103. PMID: 22642634. [In Ukrainian].
7. Ursulenko VI. Surgical treatment of ischemic heart disease at M.M. Amosov National Institute of cardiovascular surgery: history of formation and development (1971–2000). K.: Agate-Print. 2016. 53 p. [In Ukrainian].
8. Filatova OL, Lyashenko AV, Tkach NA., Lipkan NG, Voronkov LG. 18-month survival and its predictors in patients with chronic heart failure and reduced left ventricular ejection fraction depending on sex. *Ukrainian Medical Journal*. 2017;6(122):1-4. Available at: <https://is.gd/7S7yki> [in Ukrainian].
9. Guide to cardiology. Ed. Kovalenko VM. K.: MORION, 2009. 1368 p. Available at: <https://is.gd/CNthw6> [in Ukrainian].

Sas S.S.

ANALYSIS OF PREDICTORS OF THE DEVELOPMENT OF CHRONIC HEART FAILURE IN PATIENTS AFTER CORONARY BYPASS ON A WORKING HEART

The article analyzes the prevalence of coronary heart disease (CHD) and its surgical treatment by performing coronary bypass surgery off-pump. The purpose of the study was to investigate echocardiography parameters in patients with CHD after off-pump coronary bypass surgery, depending on the number of shunts and their origin. The study included 521 people (416 men, 105 women), their average age was (64.2±3.4). All study participants underwent coronary bypass surgery off-pump. The article analyzes single-, two- and multi-vessel lesions of coronary arteries, paying attention to the origin of shunts. What were used during the provision of coronary bypass surgery off-pump. Attention is paid to echocardiography indicators, which are

indicators of heart failure – left ventricular ejection fraction and end-diastolic volume. It has been established that coronary bypass surgery off-pump allows for the elimination of structural features (left ventricular ejection fraction, end-diastolic volume) and there are no restrictions on the number of applied shunts (distal anastomoses). Coronary bypass surgery off-pump is possible in severe clinical conditions of the patient, presence of concomitant pathology and is performed only if the operating surgeon has extensive operational experience. His assistants and the entire hearth team. Thus, it is extremely important to substantiate the indications for performing coronary bypass surgery on a working heart, taking into account the patient's personal characteristics, his age, the number of affected vessels, the structural features of the vascular bed, the functional state of the cardiovascular system and other body systems, which will allow to increase the efficiency surgical treatment of coronary heart disease, extend the duration and improve the quality of life of patients.

Keywords: *ischemic heart disease, left ventricular ejection fraction, end-diastolic volume.*

Надійшла до редакції 22.07.2023

Відомості про автора

Сас Сергій Сергійович – аспірант відділу хірургічного лікування ішемічної хвороби серця Державної установи «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова Національної академії медичних наук України», м. Київ.

Адреса: Україна, 03038, м. Київ, вул. М. Амосова, 6, ДУ «НІССХ ім. М.М. Амосова НАМН України».

E-mail: sasssdoc@gmail.com

ORCID: 0009-0004-4084-4635.