

УДК 616.12-089.843(477)

DOI: <http://doi.org/10.31928/2664-3790-2024.3.617>**Б.М. Тодуров¹, С.М. Чайковська¹, Г.І. Ковтун¹, R. Montgomery², G. Dellgren³**¹ ДУ «Інститут серця МОЗ України» Київ, Україна² Інститут трансплантології Лангон при Нью-Йоркському університеті, Нью-Йорк, США³ Сальєренська Університетська лікарня, Гетеборг, Швеція

Трансплантація серця в Україні: досвід одного центру

Мета роботи – показати та проаналізувати власний досвід проведення ортотопічної трансплантації серця в пацієнтів із термінальною стадією хронічної серцевої недостатності.

Матеріали і методи. У роботі ретроспективно проаналізовано результати 106 послідовних випадків трансплантації серця в дорослих та дітей, які були проведені командою з трансплантації серця ДУ «Інститут серця МОЗ України» впродовж 2019–2024 рр.

Результати. Стандартні донорські серця отримали 67 (63,3 %) реципієнтів. Маргінальні донорські серця були використані у 39 (36,7 %) випадках. У 97 (91,5 %) випадках пацієнтам була проведена ізольована ортотопічна трансплантація серця. В інших випадках разом із трансплантацією серця у 4 (3,75 %) пацієнтів проводили аортокоронарне шунтування, у 4 (3,75 %) – корекцію клапанної патології донорського серця та в одного – втручання з приводу вродженої вади серця. Медіана тривалості ішемії донорського серця становила 80 (70; 95) хв. Серед післяопераційних ускладнень найчастіше спостерігали первинну дисфункцію графта (11 (10,4 %) випадків). Статистично значущої різниці в пацієнтів із маргінальним та стандартним донорським серцем щодо частоти післяопераційних ускладнень не спостерігали. Вживання упродовж 1 та 2 років за даними аналізу Каплана – Меєра становило відповідно (88,4 ± 4,5) % (95 % довірчий інтервал (ДІ) 81,9–95,5 %) та (86,7 ± 5,7) % (95 % ДІ 75,9–94,5 %).

Висновки. Наш перший досвід проведених трансплантацій серця показав обнадійливі безпосередні та середньострокові результати. Завдяки використанню маргінальних донорських сердець ми змогли збільшити пул донорських органів на 40 %. Спостереження триває.

Ключові слова: серцева недостатність, трансплантація серця, маргінальне донорське серце, штучний кровообіг.

Трансплантація серця – це єдиний ефективний метод лікування термінальної стадії хронічної серцевої недостатності. Приблизно 10 % усіх пацієнтів, які занесені в лист очікування на донорський орган, помирають щороку [1–3]. Загальна кількість трансплантацій серця продовжує зростати в усьому світі. За даними системи UNOS, у Сполучених Штатах Америки у 2019 р. було проведено 3552 транс-

плантації серця, тоді як у 2023 році – понад 4700 ортотопічних трансплантацій серця [1, 4].

В Україні, завдяки вдосконаленню законодавства, система трансплантації почала повноцінно й ефективно функціонувати в кінці 2019 р. Уже за перший рік роботи системи в Україні було виконано понад 100 органних трансплантацій від донора зі смертю мозку. Проте війна змінила розвиток транспланто-

Чайковська Софія Михайлівна, лікар-кардіохірург, трансплантолог відділення хірургічного лікування патології міокарда та трансплантації органів і тканин ДУ «Інститут серця МОЗ України» Київ, Україна; аспірант кафедри кардіохірургії, рентгеноваскулярних та екстракорпоральних технологій НУОЗ ім. П.Л. Шупика
ORCID: 0000-0001-9847-7760
E-mail: chaikovska.sofia@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 5 листопада 2024 року

Chaikovska Sofia, MD, cardiac surgeon of Department of Myocardial Pathology and Transplantation of Organs and Tissues of Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0001-9847-7760
E-mail: chaikovska.sofia@gmail.com
Received on November 5, 2024

логії в Україні. Закриття повітряного простору, неможливість використання санітарної авіації, неможливість імплантації механічних засобів підтримки кровообігу, неможливість виконання трансплантацій за кордоном, обмеження в пересуванні як пацієнтів, так і лікарів створили проблему в забезпеченні трансплантологічної допомоги, особливо в регіонах, розташованих у прифронтових зонах. Через короткий час ішемії донорського серця та відсутність альтернативи доставити орган вчасно на далекій відстані було змінено стратегію в організації трансплантації, що дало змогу виконувати трансплантацію серця в різних регіонах країни [5].

Мета роботи – показати та проаналізувати власний досвід проведення ортотопічної трансплантації серця в пацієнтів із термінальною стадією хронічної серцевої недостатності.

Матеріали і методи

Дослідження проводилося відповідно до Гельсінської декларації та схвалене Комітетом з етики Інституту серця МОЗ України. Згода пацієнта була скасована через ретроспективний дизайн дослідження та використання анонімних даних, як визначено Комітетом з етики.

Характеристика популяції. У роботі ретроспективно проаналізовано 106 послідовних випадків трансплантації серця, які були проведені командою з трансплантації серця ДУ «Інститут серця МОЗ України» впродовж 2019–2024 рр. У дослідження були залучені всі випадки трансплантації серця – як серед дорослих, так і серед дітей.

Ортотопічна трансплантація серця. Ортотопічна трансплантація серця проводилася через серединну стернотомію із селективною канюляцією верхньої та нижньої порожнистої вени. Реципієнтам, яким проводили передопераційну екстракорпоральну мембранну оксигенацію (ЕКМО), було виконано інтраопераційну конверсію на апарат штучного кровообігу за допомогою наявних канюль. Водночас за наявності допоміжних пристроїв підтримки кровообігу (LVAD) або кардіохірургічної операції в анамнезі проводилася канюляція стегнової артерії та вени. Для пацієнтів, які не отримували ЕКМО, LVAD чи повторну операцію, артеріальна канюляція була рутинною та виконана стандартно у висхідному відділі аорти, перед відходженням брахіоцефальних судин. Для пацієнтів, які перебували до операції на ЕКМО, проводи-

лася конверсія ЕКМО на апарат штучного кровообігу. Щоб мінімізувати час штучного кровообігу, серце реципієнта було експлантовано безпосередньо перед надходженням серця донора в операційну. Серця донорів захищали інфузією 4 °С кристалоїдного розчину (Кустодіол; Köhler Chemie GmbH, Німеччина) протягом 8 хв перед експлантацією. Серце, яке вилучали, поміщали у тришаровий поліетиленовий пакет, заповнений розчином Кустодіолу, і транспортували в холодковому контейнері або в спеціальній холодильній камері з постійною підтримкою температури в межах 8–10 °С. Усім реципієнтам було виконано ортотопічну трансплантацію серця за бікавальною технікою. У пацієнтів, які отримували маргінальне донорське серце, ортотопічна трансплантація серця доповнювалася коронарним шунтуванням, корекцією вродженої вади серця [6] або набутої клапанної вади.

Відбір даних. Проводився відбір доопераційних, інтраопераційних і післяопераційних даних. На доопераційному етапі проводили збір антропометричних та демографічних показників донорів і реципієнтів, групи крові донорів і реципієнтів, причин смерті мозку в донорів і серцевої недостатності в реципієнтів, даних про коморбідність, вихідних результатів ехокардіографії (фракція викиду лівого шлуночка, кінцеводіастолічний об'єм лівого шлуночка, тиск у легеневій артерії), рівень N-кінцевого попередника мозкового натрійуретичного пептиду (NT-proBNP), статусність реципієнтів, тривалість перебування в листі очікування на донорський орган, крос-матч реакції, маргінальність донора.

Критеріями маргінальності донора були: потреба в регіонарній нормотермічній перфузії донора, масо-зростової невідповідності, наявність супутньої кардіохірургічної патології донорського органа, подовжений час ішемії донорського серця понад 240 хв, АВ0-несумісність.

На інтраопераційному етапі аналізували тривалість ішемії донорського серця, тривалість штучного кровообігу та перетискання аорти, наявність додаткових кардіохірургічних втручань, крім ортотопічної трансплантації серця.

У післяопераційному періоді реєстрували ускладнення, такі як первинна дисфункція графта, пневмонії, кишкові розлади, інсульти, інфекційні ускладнення, тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії, госпітальна летальність та виживання.

Статистичний аналіз. В основному результати представлено як середнє (M) \pm стандартне відхилення (SD). У разі ненормального розподілу результатів дані подавали як медіана (Me) і 1-й (Q25); 3-й (Q75) кватилі – Me (Q25; Q75). При нормальному розподілі даних для визначення статистичної значущості показників використовували t-критерій Стьюдента, а за відсутності нормального розподілу – непараметричний U-критерій Манна – Вітні. Для аналізу категоріальних змінних, таких як частота післяопераційних ускладнень в обох групах, використовували критерій χ^2 Пірсона або точний критерій Фішера (у відповідних випадках). Однофакторний дисперсійний аналіз проводили для оцінки зміни віку донорів залежно від року трансплантації серця. Криву виживання Каплана – Меєра використовували для аналізу виживання. Відмінності при $p < 0,05$ (95,5 %) вважали статистично значущими. Для аналізу отриманих даних використовували програму статистичної обробки даних JASP.

Результати

У період з грудня 2019 р. до жовтня 2024 р. команда з трансплантації серця ДУ «Інститут серця МОЗ України» провела 106 трансплантацій серця. Розподіл кількості транс-

плантацій серця залежно від року наведено на рис. 1.

Зі 106 операцій із трансплантації серця 70 (66,0 %) проведено в Києві, 11 (10,4 %) – у Львові, 7 (6,60 %) – у Сумах, 6 (5,66 %) – у Луцьку, по 3 (2,83 %) трансплантації – в Одесі та Полтаві, по 2 (1,89 %) трансплантації серця – у Ковелі та Запоріжжі, та по 1 (0,95 %) трансплантації серця – у Житомирі та Кропивницькому.

Характеристика донорів

Медіана віку донорів становила 47 (39,75; 52) років, причому наймолодшому донору було 4 роки, а найстаршому – 72 роки (табл. 1).

Найчастіше причиною смерті мозку був інсульт (ішемічний – 53 (50,0 %) випадки та геморагічний – 44 (41,5 %) випадки), значно рідше причиною була черепно-мозкова травма – 9 (8,50 %) випадків (див. табл. 1).

Маргінальні донорські органи

Дефіцит донорських органів є основною причиною, яка сповільнює розвиток трансплантології в усьому світі [1–3]. Протягом останніх 50 років пропонуються різні методи, щоб розширити пул донорів: поліпшення концепції через загальнонаціональні кампанії донорства органів, зміна законодавства та

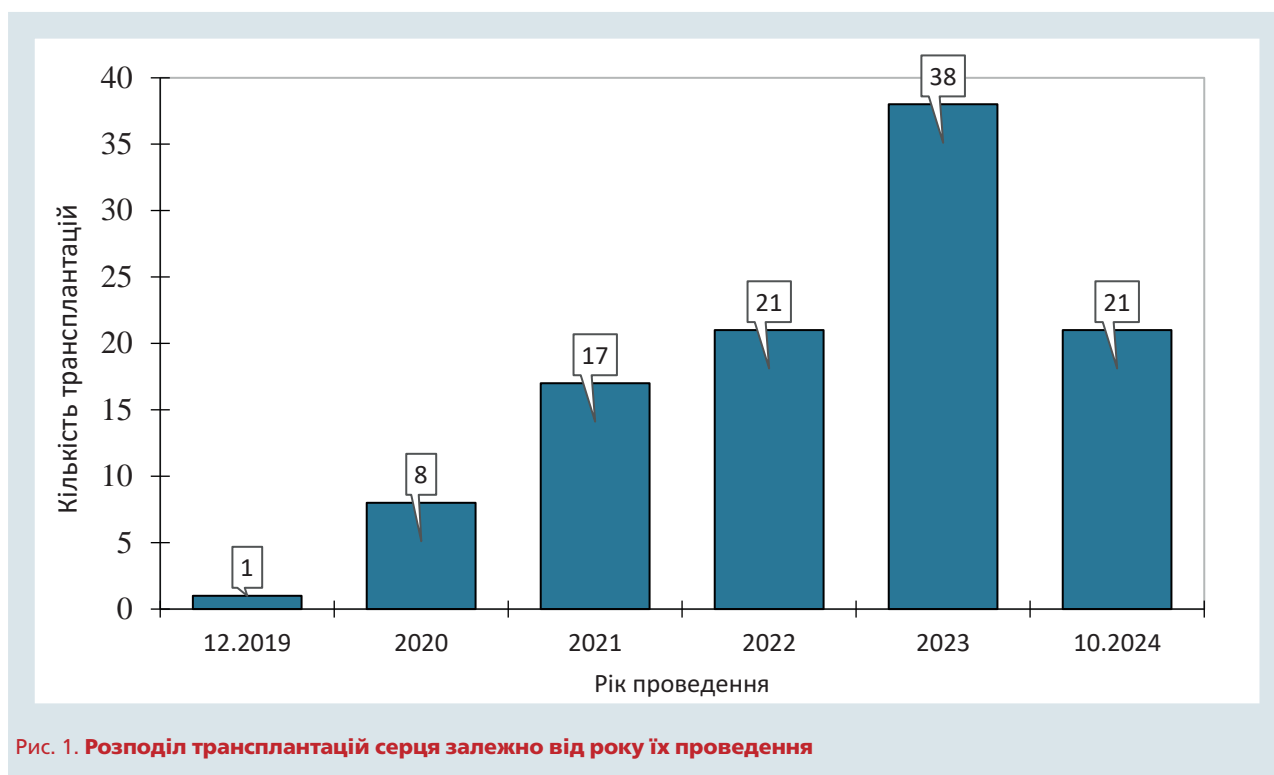


Рис. 1. Розподіл трансплантацій серця залежно від року їх проведення

Таблиця 1
Характеристика донорів (n = 106)

Показник	Величина показника Me (Q25; Q75)
Антропометричні та демографічні показники	
Вік, роки	47 (39,75; 52)
Чоловіча стать, n (%)	65 (61,3 %)
Зріст, см	177 (170; 180)
Маса тіла, кг	80 (70; 89,5)
Група крові, n (%)	
0 (I)	39 (36,8 %)
A (II)	41 (38,7 %)
B (III)	19 (17,9 %)
AB (IV)	7 (6,60 %)
Причини смерті мозку, n (%)	
Ішемічний інсульт	53 (50,0 %)
Геморагічний інсульт	44 (41,5 %)
Травми	9 (8,50 %)
Тип донорського серця, n (%)	
Маргінальне	39 (36,7 %)
Стандартне	67 (63,3 %)

системи донорства органів, зміна визначення смерті мозку або використання донорів після циркуляторної смерті, так звані Non-heart beating donors (DCD) [7]. Однак ці систематичні зміни є надзвичайно складними через тривалу логістику та потребу в значних фінансових витратах держави. Тому пошуки доступних варіантів збільшення кількості ефективних донорів привели до використання маргінальних донорських органів.

Використання донорських сердець, класифікованих як «маргінальні», від яких традиційно відмовилися, може бути практичним способом розширення пулу донорів [2].

Маргінальний донор (МД) — це донор із медичними показаннями, які не є оптимальними для донорства органів, однак такі донорські органи можуть бути розглянуті для виконання трансплантації у випадку можливої нормалізації стану донора або безпосередньої хірургічної корекції донорського органа [8].

Багато донорських сердець була використано попри їх маргінальність. Зокрема в Південній Кореї частка використання маргінального донорського серця становить 30–40 % [2, 8]. Проте стоїть питання, чи справ-

ді ці донорські серця були маргінальними та приреченими на несприятливі результати.

З огляду на критичний дефіцит донорських органів в Україні, у 39 (36,7 %) випадках ми використовували серця так званих маргінальних донорів. Зокрема, в цю групу віднесено донорів, яким для прекодиціювання проводили нормотермічну регіонарну перфузію (11 (28,2 %) випадків), донорів з невідповідністю масо-зростового показника (8 (20,5 %) випадків), з подовженим часом ішемії донорського органа (6 (15,4 %) випадків), з необхідністю проведення аортокоронарного шунтування або корекції клапанної патології (по 4 (10,3 %) випадки), з потребою стентування (3 (7,69 %) випадки), з АВ(0)-несумісністю, з операцією з приводу вродженої вади серця (1 (2,56 %) випадок) (рис. 2).

На наступному етапі здійснено аналіз віку донорів залежно від року проведення трансплантації серця (рис. 3).

Як бачимо, спостерігається тенденція до зростання віку донорів для трансплантації серця, однак за даними однофакторного дисперсійного аналізу статистично значущої різниці між роками немає ($F = 1,885$, $p = 0,119$) (див. рис. 3).

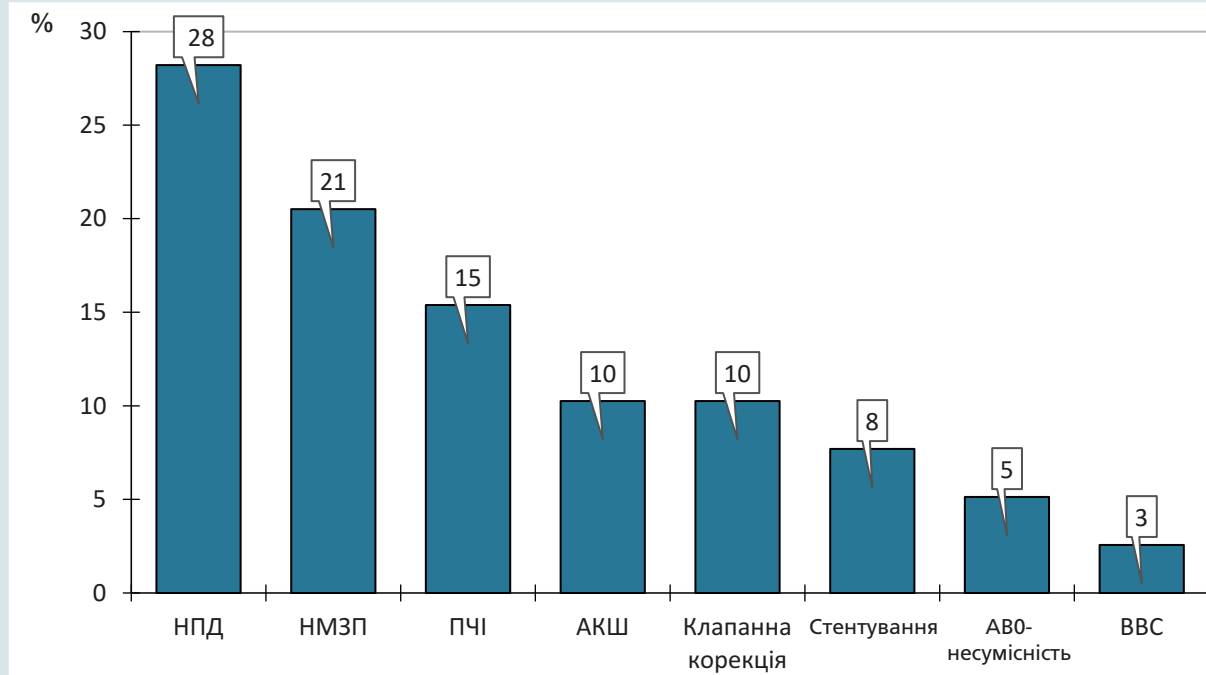


Рис. 2. Розподіл маргінальних донорів залежно від причини. НПД – нормотермічна перфузія донора; НМЗП – невідповідність масо-зростового показника; ПЧІ – подовжений час ішемії; АКШ – аортокоронарне шунтування; ВВС – вроджена вада серця

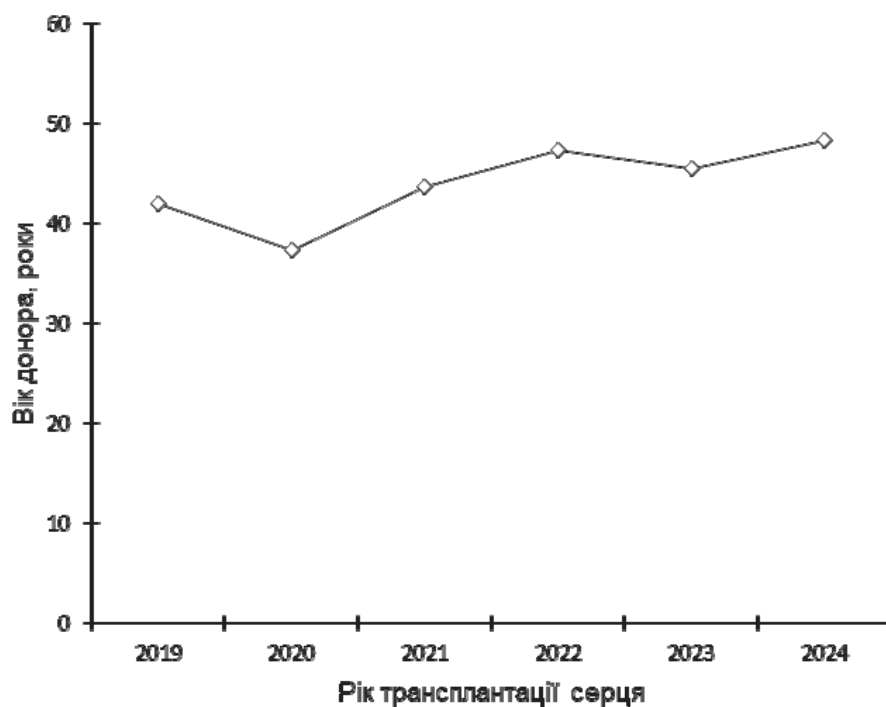


Рис. 3. Вік донорів залежно від року трансплантації серця

Таблиця 2

Характеристика реципієнтів (n=106)

Показник	Величина показника
Антропометричні та демографічні показники	
Вік, роки	48,5 (34; 55,75)
Чоловіча стать, n (%)	90 (84,9 %)
Зріст, см	176 (170; 180)
Маса тіла, кг	80 (67,25; 90)
Супутні захворювання, n (%)	
Цукровий діабет	12 (11,3 %)
Фібриляція передсердь	61 (57,5 %)
Електрокардіостимулятор	13 (12,3 %)
Операція на серці в анамнезі	19 (17,9 %)
Група крові, n (%)	
0 (I)	37 (34,9 %)
A (II)	43 (40,6 %)
B (III)	19 (17,9 %)
AB (IV)	7 (6,60 %)
Міст до трансплантації серця, n (%)	
Інотропна підтримка	73 (68,9 %)
Лівощлуночковий обхід (LVAD)	2 (1,89 %)
Екстракорпоральна мембранна оксигенація	6 (5,66 %)
Причини хронічної серцевої недостатності, n (%)	
Дилатаційна кардіоміопатія	72 (67,9 %)
Гіпертрофічна кардіоміопатія	1 (0,94 %)
Ішемічна кардіоміопатія	31 (29,2 %)
Пухлини серця	1 (0,94 %)
Післяпологова кардіоміопатія	1 (0,94 %)
Дані ехокардіографії	
Фракція викиду лівого шлуночка, %	18 (16; 23)
Кінцеводіастолічний об'єм лівого шлуночка, мл	250 (194,25; 333,75)
Тиск у легеневій артерії, мм рт. ст.	45 (35; 55)
NT-proBNP	500 (230; 2671)
Статус реципієнтів, n (%)	
I	8 (7,60 %)
II	9 (8,50 %)
III	45 (42,3 %)
IV	7 (6,65 %)
V	7 (6,65 %)
VI	30 (28,3 %)

Таблиця 3

Пари донор – реципієнт залежно від статі

Реципієнт	Донор	
	Чоловік (n = 65)	Жінка (n = 41)
Чоловік (n = 90)	55 (72,2 %)	35 (27,8 %)
Жінка (n = 16)	10 (62,5 %)	6 (37,5 %)

Характеристика реципієнтів

90 (84,9 %) реципієнтів були особами чоловічої статі. Медіана віку становила 48,5 (34; 55,75) року, причому наймолодшому реципієнту було 6 років, а найстаршому – 65 років. Повну характеристику реципієнтів наведено в *табл. 2*.

Тривалість перебування в листі очікування серед реципієнтів становила 8 (6; 12) місяців, причому найменший час очікування становив 1 місяць, найдовший – 36 місяців (*рис. 4*).

Встановлення пари донор – реципієнт

Надалі в дослідженні проаналізовано пари донор – реципієнт щодо антропологічної та імунологічної сумісності. Загалом медіана відношення маси тіла в парі донор – реципієнт становила 1,02 (0,84; 1,16) (*рис. 5*).

У 19 (17,9 %) випадках з огляду на значний дефіцит донорських органів та високий статус пацієнтів трансплантацію серця проводили при відношенні маси тіла донор – реципієнт менше ніж 0,8, причому найменшим цей показник був на рівні 0,5.

Що стосується пар донор – реципієнт залежно від статевієї приналежності, то найчастіше донорами як для чоловіків, так і для жінок були чоловіки – відповідно 55 (72,2 %) та 10 (62,5 %) випадків (*табл. 3*).

Що стосується аналізу пари донор – реципієнт залежно від групи крові, то найчастіше проводилася одностороння трансплантація в пацієнтів з II (A) групою крові (41 (38,7 %) випадок) та I (0) групою (37 (34,9 %) випадків), рідше – трансплантація в пацієнтів з III (B) групою (19 (17,9 %) випадків) та IV (AB) групою крові (7 (6,61 %) випадків) (*табл. 4*). Своєю чергою двічі (1,89 %) проводили трансплантацію з різними групами крові в донора і реципієнта, причому в обох випадках реципієнтам з II (A) групою крові було трансплантовано серце від донора з 0 (I) групою крові.

Таблиця 4
Пари донор – реципієнт залежно від групи крові

Реципієнт	Донор			
	I (0)	II (A)	III (B)	IV (AB)
I (0)	37 (34,9 %)	–	–	–
II (A)	2 (1,89 %)	41 (38,7 %)	–	–
III (B)	–	–	19 (17,9 %)	–
IV (AB)	–	–	–	7 (6,61 %)

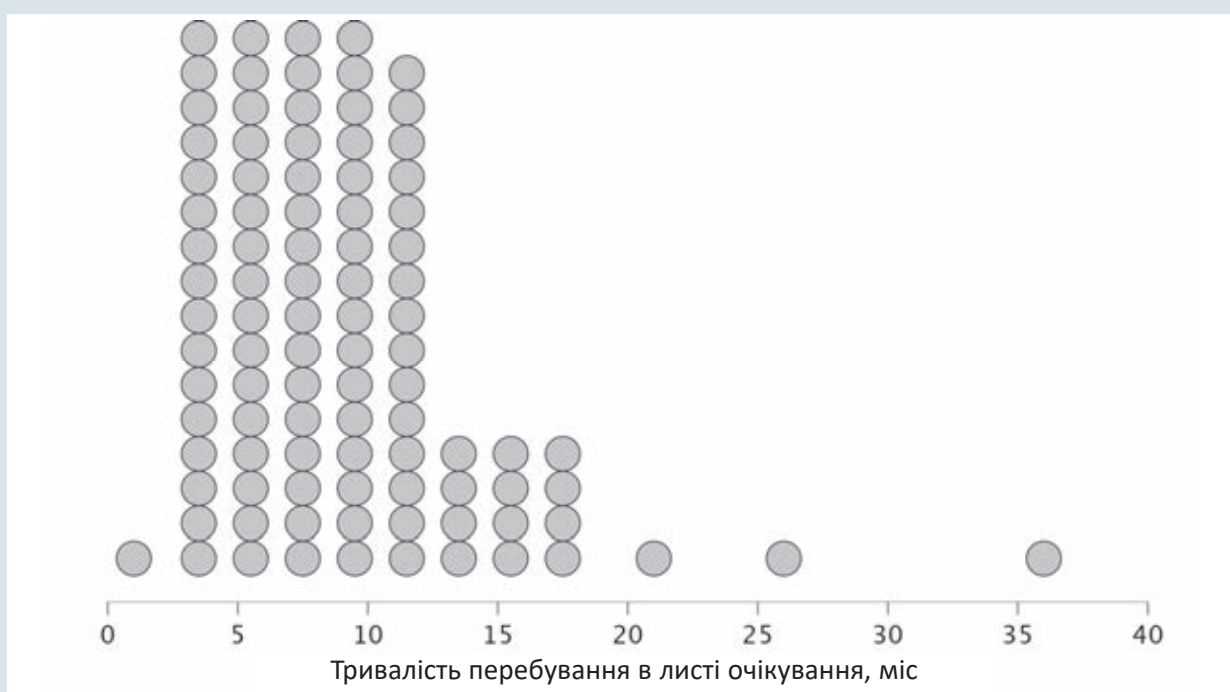


Рис. 4. Тривалість перебування в листі очікування

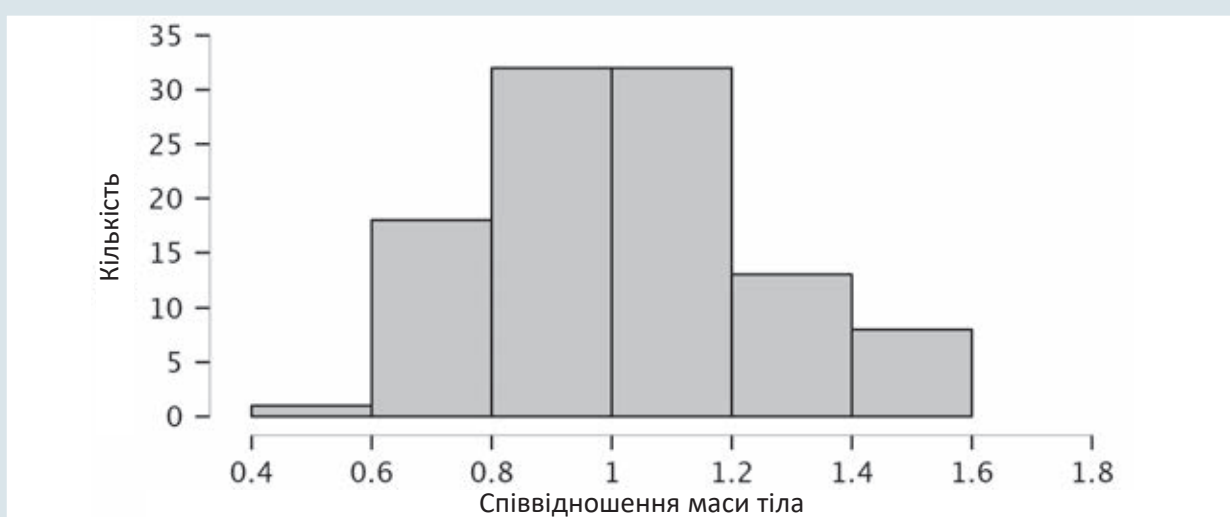


Рис. 5. Розподіл трансплантацій серця залежно від співвідношення маси тіла у донора та реципієнта

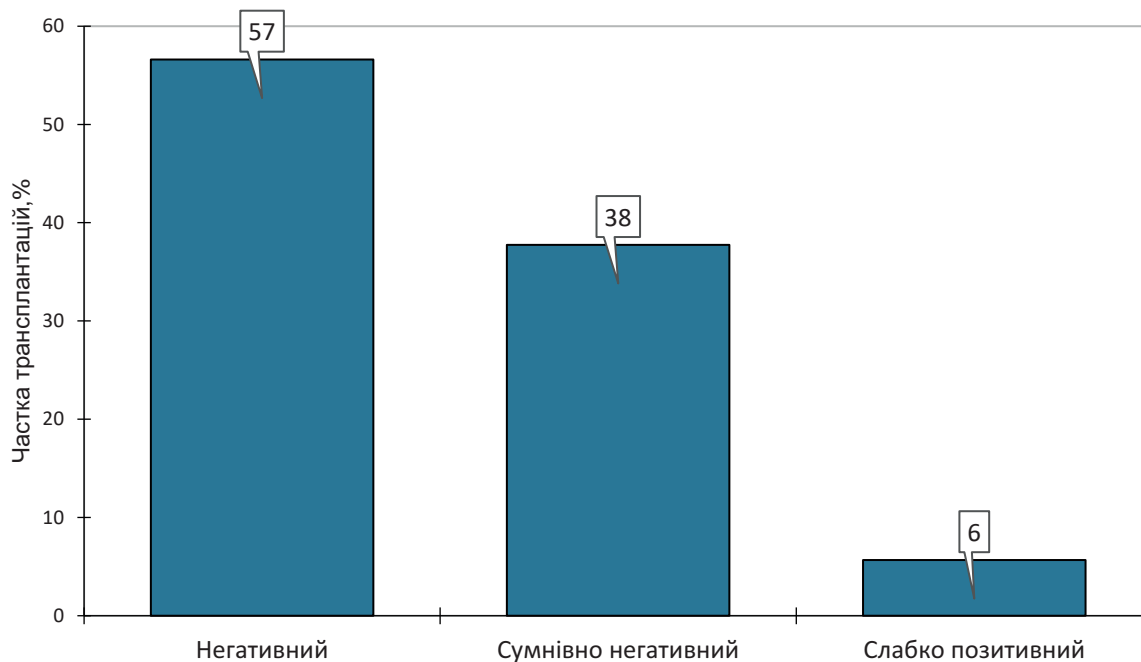


Рис. 6. Розподіл трансплантацій серця залежно від результатів крос-матч тесту

За результатами крос-матч тесту, у 60 (56,6 %) випадках між парами донор – реципієнт виявлявся негативний крос-матч (до 10 % мертвих клітин), у 40 (37,7 %) випадках – сумнівно негативний (до 20 % мертвих клітин) та у 6 (5,70 %) – слабо позитивний (до 50 % мертвих клітин) (рис. 6).

Госпітальний період

У 97 (91,5 %) випадках пацієнтам було проведено ізольовану ортотопічну трансплантацію серця. Водночас разом із трансплантацією серця у 4 (3,75 %) випадках проводили аортокоронарне шунтування, у 4 (3,75 %) випадках – корекцію клапанної патології донорського серця та в 1 випадку – втручання з приводу вродженої вади серця.

Медіана тривалості ішемії донорського серця становила 80 (70; 95) хв і статистично значуще не відрізнялася залежно від використання стандартного чи маргінального донорського серця ($p = 0,554$) (табл. 5).

Серед післяопераційних ускладнень найчастіше спостерігалася первинна дисфункція графта в 11 (10,4 %) випадках, що потребувало застосування ЕКМО в післяопераційному періоді. Водночас статистично значущої різниці в пацієнтів з маргінальним чи стандартним донорським серцем щодо частоти

післяопераційних ускладнень не спостерігали (див. табл. 5).

Причинами госпітальної летальності були первинна дисфункція графта (8 (7,54 %) випадків), розвиток поліорганної недостатності (4 (3,77 %) випадки) та сепсис (1 (0,94 %) випадок).

Аналіз виживання

Медіана періоду спостереження за пацієнтами після трансплантації серця становила 399,5 (175,25; 716,5) доби. Однорічне та дворічне виживання за даними аналізу Каплана – Меєра становило відповідно $(88,4 \pm 4,5) \%$ (95 % довірчий інтервал (ДІ) 81,9–95,5 %) та $(86,7 \pm 5,7) \%$ (95 % ДІ 75,9–94,5 %) (рис. 7).

Крім того, в дослідженні проведено аналіз виживання пацієнтів залежно від характеристик донорського органа (маргінальне чи стандартне донорське серце) (рис. 8).

Медіана тривалості спостереження в пацієнтів, яким трансплантували стандартне серце, становила 506 (246,5; 814,5) діб, в пацієнтів, у яких застосовували маргінальне серце, – 241 (115; 501,5) добу. Надалі проведення log-rank тесту не виявило статистично значущої різниці між групами щодо однорічного $((88,0 \pm 4,30) \%$ (95 % ДІ 80,1–96,8 %) проти $(90,0 \pm 5,50) \%$ (95 % ДІ 79,9–100 %); $p = 0,709$) та

Таблиця 5
Аналіз показників госпітального періоду

Ускладнення	Усього	Трансплантація стандартного серця (n = 67)	Трансплантація маргінального серця (n = 39)	p
Інтраопераційні показники				
Тривалість ішемії, хв	80 (70; 95)	80 (70–94,25)	80 (70–103,75)	0,554
Тривалість ШК, хв	135 (110,75–161,75)	135 (119,25–161,5)	128 (100–163,25)	0,156
Перетискання аорти, хв	60 (48,5–74,75)	61 (50–75)	57 (40–70)	0,088
Післяопераційні показники та ускладнення				
Дренажі, доби	3 (2–3)	3 (2–3)	3 (2–4)	0,605
Потреба в інотропних препаратах, доби	3 (2–3)	3 (2–3)	2 (1–3)	0,839
Первинна дисфункція графта, n (%)	11 (10,4)	6 (8,96)	5 (12,8)	0,529
Пневмонія, n (%)	5 (4,72)	5 (7,50)	0 (0,00)	0,155
Кишкові розлади, n (%)	3 (2,83)	3 (4,50)	0 (0,00)	0,295
Інсульти, n (%)	5 (4,72)	4 (5,97)	1 (2,60)	0,647
Інфекційні ускладнення, n (%)	4 (3,77)	1 (1,49)	3 (7,69)	0,060
Тривалість перебування у ВІТ, доби	4 (4–7)	5 (4–7)	4 (3,25–6,75)	0,264
Госпітальна летальність, n (%)	13 (12,3 %)	8 (11,9 %)	5 (12,8 %)	0,894

ШК – штучний кровообіг, ВІТ – відділення інтенсивної терапії.

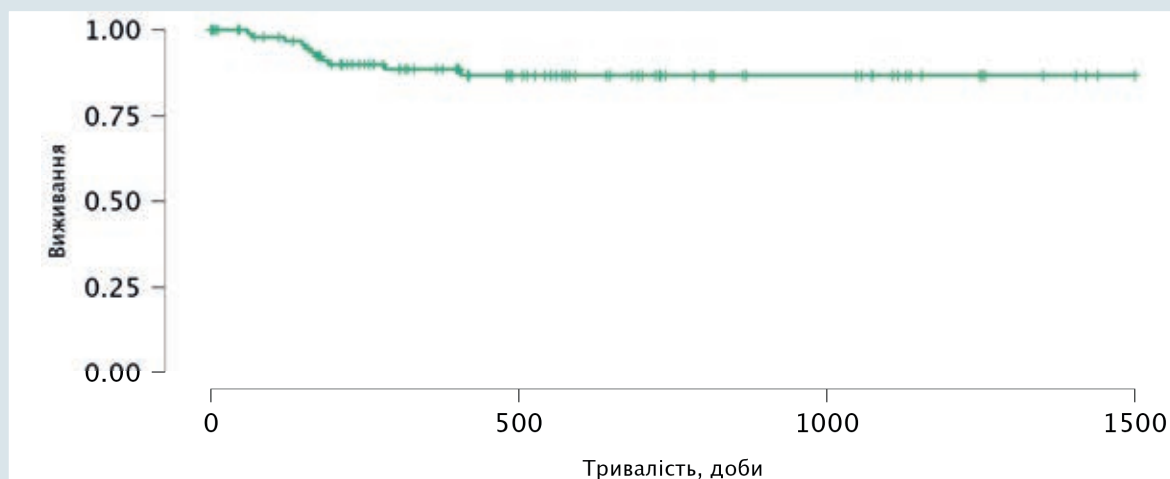


Рис. 7. Вживання пацієнтів після трансплантації серця за даними аналізу Каплана – Меєра

дворічного ($(88,0 \pm 4,30) \%$ (95 % ДІ 80,1–96,8 %) проти $(84,0 \pm 7,70) \%$ (95 % ДІ 70,1–100 %); $p = 0,709$) виживання (див. рис. 8).

Обговорення

Трансплантація серця є критично важливою процедурою для пацієнтів із важкими формами серцевої недостатності, коли стандартні методи лікування вже неефективні [3, 9]. Вона може суттєво продовжити життя пацієнта,

поліпшити його якість і повернути хворого до активного режиму [10, 11].

Однак трансплантація серця є складною операцією, яка вимагає ретельного підбору донора та уважного післяопераційного догляду, щоб знизити ризик відторгнення і забезпечити тривале виживання пацієнта [1–3, 12].

У 2018 р. Верховна Рада України ухвалила Закон «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» [13]. У 2019 р. до закону були внесені зміни, які сприяли

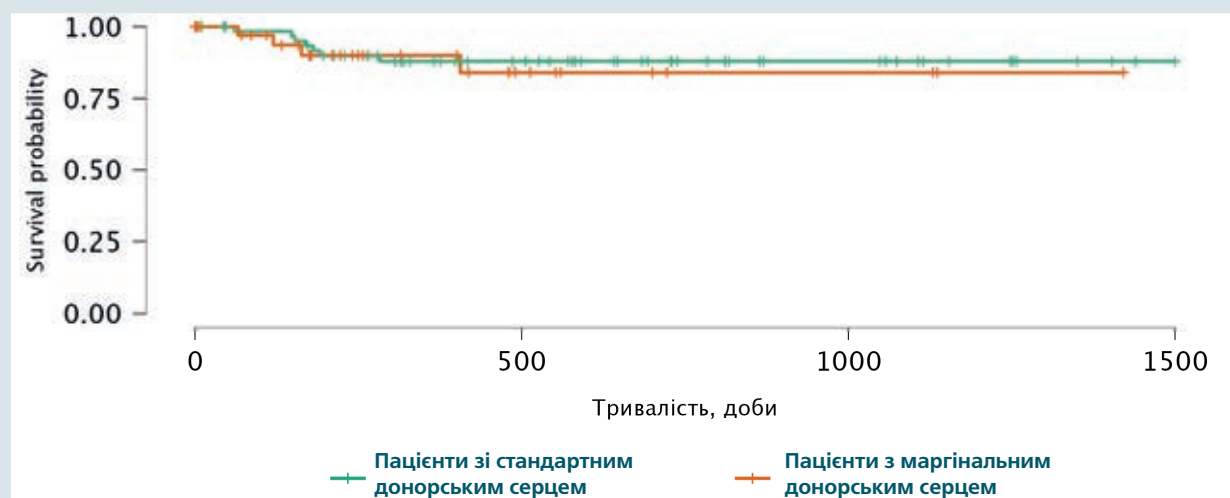


Рис. 8. Вживання пацієнтів після трансплантації серця за даними аналізу Каплана – Меєра залежно від характеристик донорського серця

урегулюванню процесу пересадки анатомічних матеріалів людині, що дало поштовх до активного збільшення кількості трансплантацій донорських органів, зокрема і серця.

На сьогодні в листі очікування ДУ «Інститут серця МОЗ України» перебуває понад 200 пацієнтів, що потребують трансплантації серця, однак кількість донорських органів не може задовольнити потребу. З огляду на це ми розширили пул донорських органів за рахунок використання так званих «маргінальних донорських органів», що впроваджено в практику і в інших центрах трансплантації [8, 14, 15]. Водночас чітких критеріїв щодо маргінальності донорів не встановлено [2, 14, 15].

Завдяки накопиченню нашого досвіду та даних наша мультидисциплінарна команда з трансплантації серця дійшла консенсусу щодо принципів відбору донорів: потреба в регіонарній нормотермічній перфузії, зросто-масова невідповідність (відношення маси донора до маси реципієнта – менше ніж 0,8), наявність супутньої кардіохірургічної патології донорського органа, подовжений час ішемії донорського органа понад 240 хв та АВ0-несумісність.

Водночас у дослідженні S.Y. Lee та співавторів (2023) критеріями маргінальності донора були: вік донора > 55 років, фракція викиду лівого шлуночка < 50 %, час холодової ішемії > 240 хв або значні структурні проблеми серця. Автори досліджували результати 73 пацієнтів, які перенесли трансплантацію серця, з них 43,8 % отримали серце від маргінального донора. Цікаво, що не було різниці в первинній дисфункції трансплантата, 30-ден-

ному і 1-річному виживанні між пацієнтами, які отримали маргінальне серце, і тими, хто отримав стандартне серце. Це дослідження цілком узгоджується з результатами нашої роботи [8].

Також про досвід трансплантації серця повідомлялося в дослідженні O. Bifulco та співавторів. Критеріями маргінальності в цьому дослідженні були: вік понад 60 років; зниження фракції викиду лівого шлуночка (40–50 %); гіпертрофія лівого шлуночка (товщина перегородки > 14 мм за ехокардіографічною оцінкою); вогнищеве ураження коронарної артерії та значне захворювання клапанів серця. У період з 2012 до 2020 р. 238 пацієнтів перенесли трансплантацію серця і 64 (26,9 %) з них отримали орган від маргінальних донорів. Ця когорта пацієнтів характеризувалася госпітальною летальністю на рівні 23 % та 1-річною виживаністю – 70 % (59,2–82,7) [16].

Також A. Galeone та співавтори повідомили, що серед 412 пацієнтів, яким провели трансплантацію серця, реципієнти з маргінальним серцем мали вищу первинну дисфункцію трансплантата (38 % проти 0,25 %) і нижчий показник 1-річного виживання (71,1 % проти 79,5 %), ніж у пацієнти зі стандартним серцем. У цій роботі критеріями маргінального донора були: вік > 55 років, інотропна підтримка високими дозами, фракція викиду лівого шлуночка < 45 %, гіпертрофія лівого шлуночка, прогнозоване відношення маси серця донора та реципієнта < 0,86 і час ішемії > 4 години [17].

Як показали дослідження, немає істотної різниці в довгостроковому виживанні між

реципієнтами залежно від маргінального чи немаргінального донора, що узгоджується з результатами нашого дослідження.

Слід відзначити, що в нашому центрі існує тенденція до підбору серця з кожним роком від старших донорів, що може зумовлювати нашу криву навчання як центру трансплантації та свідчити про поліпшення наших навичок [18].

Обмеження дослідження. Це одноцентрове дослідження ретроспективне, що обмежує узагальнення наших результатів. Стандартизованих протоколів щодо вибору маргінальних донорів не встановлено, вибір проводили на основі нашого досвіду. Цифрові записи даних пацієнтів недоступні. Дані зби-

ралися вручну з паперових записів; тому деяких даних може не бути.

Висновки

Наш перший досвід проведених трансплантацій серця показав обнадійливі безпосередні та середньострокові результати. Пацієнти після трансплантації серця соціально та фізично адаптовані і проживають повноцінне життя. Спостереження триває.

Завдяки використанню маргінальних донорських сердець ми змогли збільшити пул донорських органів на 40 %. Ця група пацієнтів потребує ретельнішого вивчення та оцінки віддалених результатів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Участь авторів: дизайн дослідження – Б.Т.; збір матеріалу, написання статті – С.Ч., Г.К., Р.М.; аналіз даних, концептуалізація – Б.Т., Г.Д.; редагування – Р.М.

Усі автори зробили істотний внесок у розробку початкової та доопрацьованої версії цієї статті. Вони несуть повну відповідальність за всі аспекти роботи і вирішення питань, пов'язаних з точністю або цілісністю наведеної інформації.

Відповідність дослідження етичним нормам. Публікація даних дослідження проводилася відповідно до принципів біоетики та законодавчих норм і вимог щодо проведення біомедичних досліджень, а саме: Гельсінської декларації (2000), Конституції України (1996) та Цивільного кодексу України (2006), Основ законодавства України про охорону здоров'я (1992), Закону України «Про інформацію» (1992) (зі змінами та доповненнями, внесеними станом на 01.12.2021).

Література

- Zhu Y, Lingala B, Baiocchi M, Arana V, Williams K, Shudo Y, et al. The Stanford experience of heart transplantation over five decades. *Eur Heart J*. 2021;42:4934–43. doi:10.1093/eurheartj/ehab416.
- Kim JC, Youn JC, Lee SE, Jung SH, Kim JJ. Donor heart utilization in Korea. *Int J Heart Fail*. 2020;2:254–63. doi:10.5455/ijhf.2020.254-63.
- Shah K, Kittleson M, Kobashigawa J. Updates on heart transplantation. *Curr Heart Fail Rep*. 2019 Oct;16(5):150–6. doi:10.1007/s11897-019-00432-3.
- Database UNOS.
- Kovtun G, Shpachuk A, Chaikovska S, Sudakevych S, Todurov B. Organization of transplantation assistance through transportation of the recipient to the regional explantation base for heart transplantation. *East Ukr Med J*. 2024;12(2). doi:10.21272/eumj.2024;12(2).
- Todurov B, Kovtun G, Chaikovska S, Sudakevych S, Kaniura O. Orthotopic heart transplantation in a persistent left superior vena cava: case report. *Clin Prev Med*. 2024;4(34):88–93. doi:10.31612/2616-4868.4.2024.12.
- Zaroff JG, Rosengard BR, Armstrong WF, et al. Consensus conference report: maximizing use of organs recovered from the cadaver donor: cardiac recommendations, March 28–29, 2001, Crystal City, Va. *Circulation*. 2002;106:836–41. doi:10.1161/01.cir.00000266614.51603.b5.
- Lee SY, Kim SH, Ju MH, Lim MH, Lee CH, Je HG, et al. The clinical outcomes of marginal donor hearts: a single center experience. *Korean Circ J*. 2023 Apr;53(4):254–67. doi:10.4070/kcj.2022.0197.
- Awad MA, Shah A, Griffith BP. Current status and outcomes in heart transplantation: a narrative review. *Rev Cardiovasc Med*. 2022 Jan 11;23(1):11. doi:10.31083/j.rcm2301011.
- Hwang NC, Sivathasan C. Review of postoperative care for heart transplant recipients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023 Jan;37(1):112–26. doi:10.1053/j.jvca.2022.09.083.
- Mahmood F, Topol EJ. Digitising heart transplant rejection. *Lancet*. 2022 Jul 2;400(10345):17. doi:10.1016/S0140-6736(22)01204-1.
- Sathianathan S, Bhat G. Heart transplant donor selection guidelines: review and recommendations. *Curr Cardiol Rep*. 2022 Feb;24(2):119–30. doi:10.1007/s11886-021-01631-y.
- Zakon Ukrainy 2427-VIII vid 07.01.2022 «Pro zastosuvannia transplantatsii anatomichnykh materialiv liudyni» [Internet]. Available from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2427-19/conv#Text.
- Wittwer T, Wahlers T. Marginal donor grafts in heart transplantation: lessons learned from 25 years of experience. *Transpl Int*. 2008 Feb;21(2):113–25. doi:10.1111/j.1432-2277.2007.00603.x.
- Park JJ. To Take or Not to Take: The Dilemma With Marginal Donor Heart? *Korean Circ J*. 2023 Apr;53(4):268–70. doi:10.4070/kcj.2023.0045.
- Bifulco O, Bottio T, Caraffa R, et al. Marginal versus standard donors in heart transplantation: proper selection means heart transplant benefit. *J Clin Med*. 2022;11:2665. doi:10.3390/jcm11092665.
- Galeone A, Lebreton G, Coutance G, et al. A single-center

long-term experience with marginal donor utilization for heart transplantation. *Clin Transplant.* 2020;34:e14057. doi:10.1111/ctr.14057.

18. Woods JR, Saywell RM Jr, Nyhuis AW, Jay SJ, Lohrman RG, Halbrook HG. The learning curve and the cost of heart transplantation. *Health Serv Res.* 1992 Jun;27(2):219–38.

B.M. Todurov¹, S.M. Chaikovska¹, G.I. Kovtun¹, R. Montgomery², G. Dellgren³

¹ Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² NYU Langone Transplant Institute, New York, USA

³ Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg, Sweden

Heart transplantation in Ukraine: experience of one center

The aim – to show and analyze our own experience of performing orthotopic heart transplantation in patients with end-stage chronic heart failure.

Materials and methods. The work retrospectively analyzed the results of 106 cases of orthotopic heart transplantation in adults and children, which were performed by the heart transplantation team of the Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine during 2019–2024.

Results. Standard donor hearts were received by 67 (63.3 %) recipients. Marginal donor hearts were used in 39 (36.7 %) cases. In 97 (91.5 %) cases, patients underwent isolated orthotopic heart transplantation. In other cases, coronary artery bypass grafting was performed in 4 (3.75 %) cases, correction of valvular pathology of the donor heart – in 4 (3.75 %) cases, and correction for congenital heart disease – in 1 case. The median duration of ischemia time of the donor heart was 80 (70; 95) minutes. Among the postoperative complications, the most common was a primary graft dysfunction – in 11 (10.4 %) cases. There was no statistical difference in the frequency of postoperative complications between patients with marginal or standard donor hearts. One-year and two-year survival according to Kaplan–Meier was 88.4 ± 4.5 % (95 % CI 81.9–95.5 %) and 86.7 ± 5.7 % (95 % CI 75.9–94.5 %).

Conclusions. Our first experience with heart transplantations showed encouraging immediate and medium-term results. Due to the use of marginal donor hearts, we were able to increase the donor organ pool by 40 %. Follow-up is ongoing.

Key words: heart failure, heart transplantation, marginal donor heart, cardiopulmonary bypass.