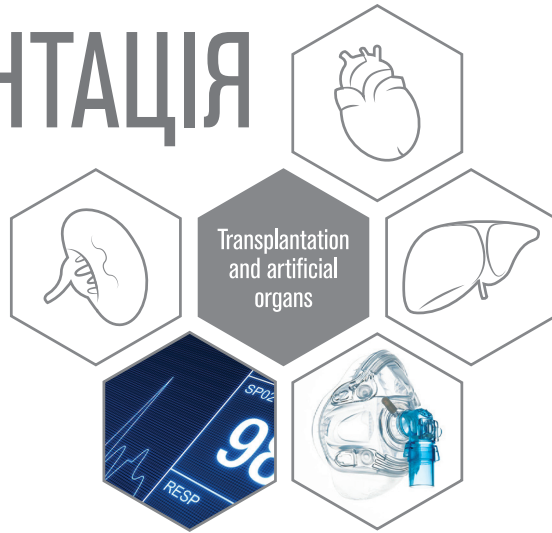


ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «АСОЦІАЦІЯ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ХІРУРГІВ УКРАЇНИ», М. КИЇВ



НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ХІРУРГІЇ ІМЕНІ М.М. АМОСОВА

ТРАНСПЛАНТАЦІЯ ТА ШТУЧНІ ОРГАНИ



Том 4, № 3-4, 2025

Трансплантація та штучні органи

Transplantation and artificial organs

Виходить 4 рази на рік

Published 4 times a year

Заснований у лютому 2018 року

Founded in February 2018

Київ

Kyiv

ЗАСНОВНИК:

Громадська організація «Асоціація серцево-судинних хірургів України», м. Київ,
Державна установа «Національний інститут серцево-судинної хірургії
імені М. М. Амосова Національної академії медичних наук України»

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 23740–13580P
від 14.02.2018 р. видано Міністерством юстиції України

Головний редактор:

Никоненко О. С., академік НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Запоріжжя)

Заступник головного редактора:

Лазоришинець В. В., академік НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ),
Коваленко В. М., академік НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ),
Усенко О. Ю., академік НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)

Науковий редактор:

Руденко К. В., член-кореспондент НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)

Технічний редактор:

Салютін Р. В., д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)

Відповідальний секретар:

Ржаний М. І. (Україна, Київ)

Редакційна колегія:

Вітовський Р. М., д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Сіромаха С. О., д-р мед. наук (Україна, Київ)
Руденко С. А., д-р мед. наук (Україна, Вінниця)
Журба О. О., канд. мед. наук (Україна, Черкаси)
Гайко Г. В., академік НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Гук І. І., іноземний член НАН України, д-р мед. наук, проф. (Австрія, Відень)
Вільям Новик, проф. (США, Кольєрвілл)
Дубров С. О., д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Колесник М. О., член-кореспондент НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Котенко О. Г., д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Лоскутов О. Є., академік НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Дніпро)
Лоскутов О. А., д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Пасечнікова Н. В., чл.-кор. НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Одеса)
Товкай А. А. д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Тодуров Б. М., чл.-кор. НАМН України, д-р мед. наук, проф. (Україна, Київ)
Никоненко А. О., д-р мед. наук, проф. (Словаччина, Братислава)
Самчук О. О., д-р мед. наук (Україна, Львів)
Колесник Ю. М., д-р мед. наук, проф. (Україна, Запоріжжя)
Красюк Е. К., канд. мед. наук (Україна, Київ)
Хорошун Е. М. (Україна, Київ)

Згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 320 від 07.04.2022 року
науково-практичний журнал «Трансплантація та штучні органи» включено до Категорії «Б»
Переліку наукових фахових видань України.

Статті, що отримує редакція видання для публікації,
проходять внутрішнє та зовнішнє сліпе незалежне рецензування.

Відповідальність за точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших даних,
а також за розголошення закритої інформації несуть автори. Редакція може
не поділяти точку зору автора та публікувати статті в порядку обговорення.

transplant.org.ua

©Трансплантація та штучні органи

FOUNDERS

Public organization "Association of Cardiovascular Surgeons of Ukraine", Kyiv,
National Amosov Institute of cardiovascular surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine
Professional Edition Eastern Europe

Certificate of state registration: series KB No. 23740–13580P dated 14 February 2018

Editor-in-Chief:

Nykonenko O. S. (Zaporizhzhia, Ukraine)

Deputy Chief Editors:

Lazoryshynets V. V. (Kyiv, Ukraine),
Kovalenko V. M. (Kyiv, Ukraine)
Usenko O. Yu. (Kyiv, Ukraine)

Scientific Editor:

Rudenko K. V. (Kyiv, Ukraine)

Layout Editor:

Saliutin R. V. (Kyiv, Ukraine)

Executive Secretary:

Rzhanyi M. I. (Kyiv, Ukraine)

Editorial Board:

Vitovskyi R. M. (Kyiv, Ukraine)
Siromakha S. O. (Kyiv, Ukraine)
Rudenko S. A. (Kyiv, Ukraine)
Zhurba O. O. (Cherkasy, Ukraine)
Gayko G. V. (Kyiv, Ukraine)
Huk I. I. (Vienna, Austria)
William Novick (USA, Collierville)
Dubrov S. O. (Kyiv, Ukraine)
Kolesnyk M. O. (Kyiv, Ukraine)
Kotenko O. H. (Kyiv, Ukraine)

Loskutov O. Ye. (Dnipro, Ukraine)
Loskutov O. A. (Kyiv, Ukraine)
Pasyechnikova N. V. (Kyiv, Ukraine)
Tovkay A.A. (Kyiv, Ukraine)
Todurov B. M. (Kyiv, Ukraine)
Nykonenko A. O. (Bratislava, Slovakia)
Samchuk O. O. (Lviv, Ukraine)
Kolesnyk U. M. (Zaporizhzhia, Ukraine)
Krasnyuk E. D. (Kyiv, Ukraine)
Khoroshchun E. M. (Kyiv, Ukraine)

According to the order of the Ministry of education and Science of Ukraine № 320 07.04.2022 year
scientific and practical journal "Transplantation and artificial organs" is included in Category "B"
of the List of scientific professional publications of Ukraine.

All submitted articles undergo internal and external double-blind peer review

Responsibility for the accuracy of the facts, quotations, proper names and other data, as well as for the
disclosure of confidential information rests on the authors. The articles reflect the opinions of individual authors
and not of the Editorial Board. The articles may be published in the order of discussion

transplant.org.ua
©Transplantation and artificial organs

Розвиток організаційної моделі координації донорства органів в Україні для збільшення рівня задоволення потреб пацієнтів у наданні медичної допомоги методом трансплантації Коваль Д. М.	6
Лікування серцевої недостатності у хворих на ішемічну кардіоміопатію з використанням клітинної терапії Усенко О. Ю., Габріелян А. В., Смержевський В. Й., Кудлай І. В., Марченко О. Ю.	22
Кардіогенний шок: патофізіологічний лабіринт та стратегії виходу Танська О. О.	34
Перший досвід використання системи LVAD CorHeart 6 в Україні. «Міст» до трансплантації серця (bridge to transplantation – BTT), попередні результати за 4 місяці Танський В. Г.	49
Кардіоресинхронізуюча терапія у пацієнтів із серцевою недостатністю та блокадою лівої ніжки пучка Гіса Поліщук Д. В., Наконечний С. Ю., Молодан О. В., Никоненко О. С.	61
Застосування стовбурових клітин для сповільнення прогресування хронічної хвороби нирок Никоненко О. С.	78
Трансплантація нирки як золотий стандарт лікування термінальної хронічної хвороби нирок Закрутько О. В.	80
Ранні ускладнення у реципієнтів ниркового трансплантата літнього віку Запопадний Я. І., Яковлев П. Г., Закрутько О. В.	82
Вибір судинного доступу, оптимального для проведення тривалого гемодіалізу Молчанов А. В.	85
Прогностична цінність фенотипування лімфоцитів у розвитку антитіло-опосередкованого відторгнення ниркового графта Торак В. М., Яковлев П. Г., Кропельницький В. О., Полончук Н. М.	88
Трансплантація нирки в Україні: основні проблеми та шляхи їх вирішення Яковлев П. Г.	90
Рецензія на монографію М. О. Колесника «Основи трансплантаційної нефрології» Никоненко О. С.	94

CONTENTS

Development of the Organizational Model for Organ Donation Coordination in Ukraine to Increase the Satisfaction of Patients’ Needs for Transplantation-Based Medical Care D. M. Koval	6
Treatment of Heart Failure in Patients with Ischemic Cardiomyopathy Using Cell Therapy O. Usenko, A. Gabrielyan, V. Smorzhevskiy, I. Kudlai, O. Marchenko	22
Cardiogenic Shock: Pathophysiological Labyrinth and Exit Strategies O. O. Tanska	34
First Experience with the LVAD CorHeart 6 System in Ukraine: A Bridge to Heart Transplantation (BTT), Preliminary 4-Month Results Volodymyr G. Tanskyi	49
Cardiac Resynchronization Therapy in Patients with Heart Failure and Left Bundle Branch Block D. V. Polishchuk, S. Yu. Nakonechnyi, O. V. Molodan, O. S. Nykonenko	61
Application of Stem Cells to Slow the Progression of Chronic Kidney Disease O. S. Nykonenko.....	78
Kidney Transplantation as the Gold Standard for the Treatment of End-Stage Chronic Kidney Disease O. V. Zakrutko.....	80
Early Complications in Elderly Kidney Transplant Recipients Ya. I. Zapopadnyi, P. H. Yakovlev, O. V. Zakrutko.....	82
Selection of the Optimal Vascular Access for Long-Term Hemodialysis A. V. Molchanov.....	85
Prognostic Value of Lymphocyte Phenotyping in the Development of Antibody-Mediated Rejection of Kidney Grafts V. M. Torak, P. H. Yakovlev, V. O. Kropelnytskyi, N. M. Polonchuk.....	88
Kidney Transplantation in Ukraine: Key Challenges and Approaches to Their Resolution P. H. Yakovlev.....	90
Review of M. O. Kolesnyk’s Monograph “Fundamentals of Transplant Nephrology” O. S. Nykonenko.....	94

УДК: 614.2:617-089.843:[616.8-07:615.47/.48](477)

Коваль Д. М., Генеральний директор СДУ «Український центр трансплант-координації»

Спеціалізована державна установа "Український центр трансплант-координації", м. Київ

Розвиток організаційної моделі координації донорства органів в Україні для збільшення рівня задоволення потреб пацієнтів у наданні медичної допомоги методом трансплантації

Анотація

У статті проаналізовано сучасний стан системи трансплантації в Україні, визначено ключові організаційні проблеми, які обмежують розвиток посмертного донорства органів, та обґрунтовано необхідність трансформації існуючої моделі координації трансплантаційної діяльності. Доведено, що чинна система організації виявлення потенційних донорів через договірні відносини між центрами трансплантації та закладами охорони здоров'я створює передумови для виникнення конфлікту інтересів та порушення принципу рівності доступу реципієнтів до донорських органів. На основі аналізу досвіду країн Європейського Союзу, зокрема Іспанської моделі трансплантації, запропоновано створення регіональної мережі координаційних центрів як структурних підрозділів національної установи з координації трансплантації. Розроблено організаційну модель, яка передбачає утворення регіональних центрів з чітко визначеним функціоналом щодо моніторингу потенційних донорів, організаційно-методологічного супроводу процедури діагностики смерті мозку, кондиціонування донорів, комунікації з родичами померлих та логістичного забезпечення процесу донації. Обґрунтовано економічну ефективність запропонованої моделі та визначено очікувані результати її впровадження, які включають збільшення рівня посмертного донорства органів з 3,68 до 10–15 на 1 мільйон населення протягом трьох років, що дозволить підвищити рівень задоволення потреб пацієнтів у трансплантації органів з 15 % до 50–60 %.

Ключові слова: трансплантація органів, організаційна модель, регіональна координація, посмертне донорство, діагностика смерті мозку, потенційний донор, ефективний донор, система охорони здоров'я України.

Вступ

Трансплантація органів є одним із найефективніших методів лікування термінальних стадій органної недостатності, що забезпечує не лише збереження життя пацієнтів, але й суттєве покращення його якості [1]. Водночас, відповідно до щорічних звітів Європейського комітету з трансплантації органів (CD-P-TO) Європейського директорату з контролю якості лікарських засобів і охорони здоров'я Ради Європи (European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare, надалі – EDQM) на підставі інформації, наданої Національною організацією трансплантології (Organisation Nacional de Trasplantes, надалі – ONT) (Королівство Іспанія), яка координує збір, узагальнення та аналіз міжнародних даних в сфері трансплантології, загальна кількість виконаних в світі трансплантацій постійно зростає – на 9 % у 2023, на 2 % у 2024 році [2].

Проте, кількість пацієнтів, які щорічно збільшують обсяг національних листів очікування пацієнтів на трансплантацію в різних країнах, продовжують бути в середньому вдвічі більшими, ніж кількість виконаних трансплантацій. У 2024 році кількість виконаних трансплантацій органів в США складала 48 935, а кількість пацієнтів, що потребували такого лікування – 103 223 осіб. У тому ж році аналогічні узагальнені показники в країнах Європейського Союзу склали 32 365 відповідних оперативних утручань проти 52 000 осіб, що перебували в національних листах очікування [3]. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічна глобальна потреба у трансплантації органів перевищує 2 мільйони втручань, що свідчить про задоволення потреб менше ніж на 10 % від необхідного рівня.

Незважаючи на успіхи розвитку національної системи трансплантації з 2020 року, в Україні ситуація з доступністю трансплантаційної допомоги залишається критичною. За даними Спеціалізованої державної установи «Український центр трансплант-координації» (надалі – СДУ «УЦТК»), яка почала функціонувати в Україні з 2021 року, кількість виконаних у 2024 році трансплантацій склала 516 оперативних утручань [4]. Динаміку кількості виконаних трансплантацій в Україні у період з 2019 по 2024 роки наведено на рисунку 1.

Станом на грудень 2025 року в Єдиній державній інформаційній системі трансплантації органів та тканин (надалі – ЄДІСТ) зареєстровано 4127 пацієнтів, які перебувають у національному листі очікування на трансплантацію органів. При цьому щорічно в країні виконується лише до 600 трансплантацій органів, що відповідає рівню 13–14 трансплантацій на 1 мільйон населення. Для

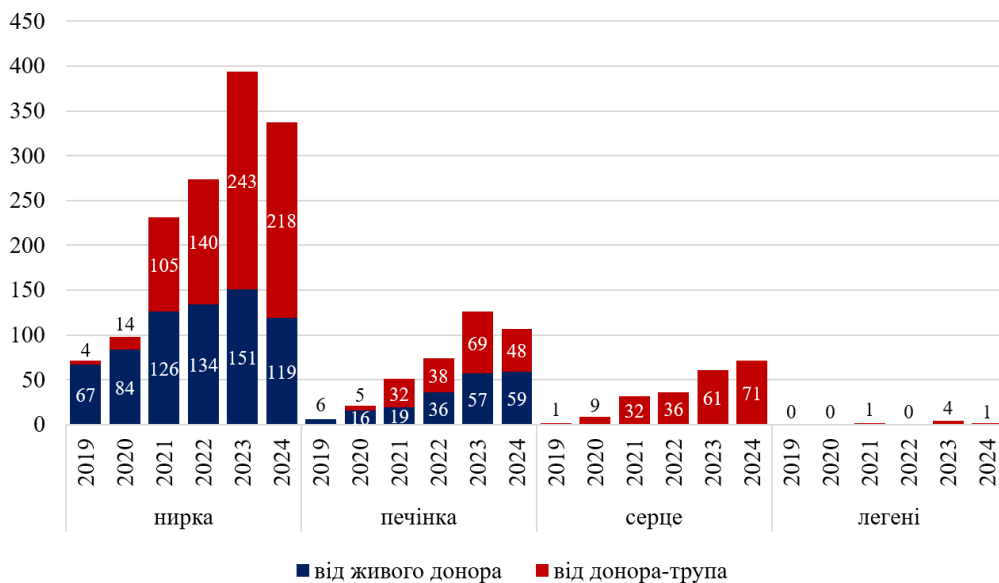


Рис. 1. Кількість та структура видів трансплантацій, виконаних в Україні у період з 2019 по 2024 роки

Джерело: складено автором на основі [4]

порівняння, у країнах Європейського Союзу цей показник коливається від 20 до 50 трансплантацій на 1 мільйон населення, а в Іспанії – світовому лідері з розвитку трансплантації – досягає 120 трансплантацій на 1 мільйон населення [3].

Аналіз співвідношення кількості пацієнтів, які зареєстровані в національному листі очікування, до кількості виконаних трансплантацій органів дозволяє зробити висновок, що в Україні щорічна потреба у донорських органах для задоволення потреб пацієнтів у трансплантаціях реалізується лише на 13–15 %. Така ситуація призводить до високого рівня смертності пацієнтів, які очікують на трансплантацію, збільшення витрат на паліативне лікування та суттєвого погіршення якості життя пацієнтів. Основною причиною низької доступності трансплантаційної допомоги є критично низький рівень посмертного донорства органів, який в Україні становить 3,68 ефективних донорів на 1 мільйон населення, що у 5–12 разів менше, ніж у країнах Європейського Союзу [3].

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування організаційної моделі системи трансплантації органів в Україні та розроблення практичних рекомендацій щодо її впровадження для збільшення рівня задоволення потреб пацієнтів у трансплантації органів.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз сучасного стану системи трансплантації в Україні та виявити ключові проблеми організаційно-правового забезпечення.
2. Дослідити міжнародний досвід організації трансплантаційної діяльності у країнах Європейського Союзу.
3. Розробити організаційну модель системи трансплантації, адаптовану до умов України та обґрунтувати її ефективність та очікувані результати впровадження.

Матеріали та методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань використано комплекс загально-наукових та спеціальних методів дослідження.

Системний метод застосовано для визначення складових системи трансплантації органів та взаємозв'язків між ними, аналізу функціонування системи трансплантації як цілісного організаційного механізму.

Порівняльно-правовий метод використано при аналізі міжнародних моделей організації трансплантаційних систем (іспанської централізованої, британської змішаної, американської децентралізованої) та зіставленні показників розвитку трансплантології в Україні та країнах Європи.

Статистичний метод застосовано для аналізу динаміки показників у сфері трансплантації органів (кількість трансплантацій, рівень посмертного донорства, смертність у листах очікування) за період 2019–2024 років.

Метод моделювання використано при розробці організаційної моделі регіональних координаційних центрів та прогнозуванні результатів її впровадження.

Метод аналізу нормативно-правових актів застосовано при дослідженні законодавчого забезпечення системи трансплантації в Україні та вимог Директиви 2010/45/ЄС.

Інформаційною базою дослідження є статистичні дані Спеціалізованої державної установи «Український центр трансплант-координації», Європейського директорату з управління якістю Ради Європи, Національної організації трансплантології Іспанії, Глобальної обсерваторії з донорства та трансплантації ВООЗ; нормативно-правові акти у сфері трансплантації; наукові публікації вітчизняних та зарубіжних авторів.

Актуальність проблеми

Аналіз функціонування системи трансплантації в Україні дозволяє виявити комплекс взаємопов'язаних проблем організаційного характеру, які суттєво обмежують розвиток посмертного донорства органів. Насамперед, це відсутність системного підходу до виявлення та ідентифікації ймовірних донорів у відділеннях інтенсивного лікування закладів охорони здоров'я. За експертними оцінками, близько 70 % потенційних донорів не виявляються через відсутність налагоджених процедур моніто-

рингу пацієнтів з важкими гострими ураженнями головного мозку або небажанням медичних працівників чи представників адміністрацій закладів охорони здоров'я своєчасно ідентифікувати ознаки смерті мозку та впроваджувати виконання процедури діагностики смерті мозку (надалі – ДСМ).

Другою критичною проблемою є недостатній рівень теоретичних знань та практичних навичок медичного персоналу щодо проведення процедури ДСМ. Незважаючи на наказ МОЗ України від 09.11.2020 № 2559, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 18.12.2020 за № 1259/35542 «Про деякі питання удосконалення роботи відділень анестезіології та інтенсивної терапії закладів охорони здоров'я» [5], незначна частина лікарів відділень інтенсивного лікування мають достатню підготовку для проведення клінічних тестів діагностики смерті мозку, а досвід проведення апноетичного тесту мають менше 10 % лікарів-анестезіологів. Це призводить до того, що навіть у випадках виявлення ймовірних донорів, процедура ДСМ часто не розпочинається або проводиться з помилками, що унеможлиблює подальше застосування органів для трансплантації.

Третьою проблемою є відсутність ефективного кондиціонування донорів після констатації смерті мозку. Підтримання гомеостазу організму донора вимагає спеціальних знань та навичок, застосування специфічних протоколів інтенсивної терапії, спрямованих на збереження функціональної придатності органів. Окремою проблемою є часта відсутність у закладах охорони здоров'я лікарських засобів, необхідних для застосування на етапі кондиціонування. За даними аналізу випадків донації в Україні за 2023–2024 роки, виконаному в СДУ «УЦТК», близько 30 % органів від ефективних донорів було втрачено через неефективне кондиціонування, що включає порушення гемодинаміки, електролітного балансу, неправильного вибору режиму штучної вентиляції легень, температурного режиму та ендокринної підтримки.

Четвертою проблемою є недосконалість комунікації із законними представниками потенційних донорів. Відсутність підготовлених фахівців з питань спілкування в кризових ситуаціях, брак психологічної підтримки родичів померлих та недостатня інформованість населення про принципи та важливість донорства органів призводять до високого рівня відмов – в середньому близько половини родичів не дають згоди на вилучення органів для трансплантації. При цьому дослідження громадської думки, проведене на замовлення СДУ «УЦТК», демонструють, що понад 70 % населення України позитивно ставляться до ідеї донорства органів.

П'ятою організаційною проблемою є наявна модель взаємодії між центрами трансплантації та закладами охорони здоров'я, де можуть бути виявлені ймовірні донори. Нині ця взаємодія базується на системі двосторонніх договорів про співпрацю щодо організації надання медич-

ної допомоги методом трансплантації органів між закладом охорони здоров'я, в якому проводиться вилучення анатомічних матеріалів людини та закладом охорони здоров'я, в якому може бути проведена трансплантація (далі – Договір). Відповідно до таких Договорів представники конкретного центру трансплантації здійснюють виїзди до закладів-партнерів для супроводу проведення процедури діагностики смерті мозку, кондиціонування потенційного донора та організації клінічних і лабораторних обстежень з метою визначення придатності анатомічних матеріалів для трансплантації. Така модель створює низку системних проблем, які суперечать базовим принципам трансплантології.

По-перше, договірна система організації проведення донорського етапу може негативно впливати на принцип рівності доступу реципієнтів до отримання медичної допомоги методом трансплантації органів, оскільки Договори не відносяться до клінічних критеріїв співставлення пар донор-реципієнт, проте мають безпосереднє значення при розподілі анатомічних матеріалів відповідно до Порядку розподілу анатомічних матеріалів та критеріїв встановлення пар донор-реципієнт, затвердженого відповідним наказом МОЗ України від 18.02.2021 № 293, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 16.04.2021 за № 527/36149 [6]. Представники центру трансплантації, який має Договір із закладом охорони здоров'я, отримують інформацію про потенційного донора значно раніше за інші центри трансплантації, що може створювати нерівні умови для пацієнтів, які перебувають у листах очікування інших центрів у разі, якщо їх статус екстреності трансплантації відмінний від першого.

По-друге, вже сьогодні можна спостерігати випадки, коли заклад охорони здоров'я, в якому може бути виявлений ймовірний донор, уклав Договори з декількома центрами трансплантації, що призвело до ситуації, коли жоден центр трансплантації не погоджується надавати консультативну та організаційно-методичну допомогу колегам іншого закладу щодо проведення процедури ДСМ та інших медичних процедур. Така ситуація складається через можливість розвитку сценарію, коли супровід донорського етапу здійснюється фахівцями одного центру трансплантації, а співставлення пар донор-реципієнт відбувається для реципієнтів іншого центру, оскільки алгоритм пошуку та співставлення пар є непохитним і відбувається у суворій відповідності до вимог чинного законодавства. При повторенні зазначених випадків рівень мотивації представників одного з центрів трансплантації знижується, і підтримка у вигляді консультування та супроводу колег у закладі охорони здоров'я, де може бути виявлений ймовірний донор, припиняється. В цей же час, інші центри трансплантації, з якими укладено договори могли від початку не проявляти активності для налагодження такої співпраці для успішного виконання донорського етапу. В результаті відсутності такої підтримки, навіть у разі виявлення ймовірного донора, ДСМ і всі подальші процеси, як правило,

не відбуваються.

По-третє, договірна модель може порушувати логістичну складову, оскільки при співставленні пар донор реципієнт дедалі частіше виникає одна з двох ситуацій:

- обмеження географічного охоплення – коли розподіл анатомічного матеріалу не відбувається для реципієнта в другому статусі екстреності трансплантації за відсутності Договору між закладом і центром трансплантації, в листі очікування якого зареєстрований такий реципієнт, не зважаючи на можливість транспортування анатомічного матеріалу протягом меншого періоду часу, ніж граничний час холодової ішемії;

- надмірне розширення географічного охоплення – коли розподіл анатомічного матеріалу відбувається для реципієнта в нижчому статусі екстреності трансплантації через наявність Договору між закладом і центром трансплантації, в листі очікування якого зареєстрований такий реципієнт, незважаючи на наявність більш наближених центрів трансплантації в листах очікування яких перебувають реципієнти у більш важкому клінічному стані.

Окрім зазначеного, до логістичної складової можна віднести певні труднощі для центрів трансплантації щодо забезпечення виїздів до всіх закладів охорони здоров'я в межах регіону чи країни через невідповідність такої активності профілю їх діяльності. Це призводить до того, що заклади, розташовані у віддалених районах або малих містах, залишаються поза системою донорства, а потенційні донори в цих закладах не виявляються.

Міжнародний досвід організації систем трансплантації

Аналіз міжнародного досвіду організації трансплантаційних систем демонструє, що найвищих показників посмертного донорства досягають країни з централізованою моделлю координації та розвиненою регіональною інфраструктурою. Світовим лідером у цій сфері є Іспанія, де з 1989 року функціонує ONT. Організаційна модель системи трансплантації в Іспанії базується на трирівневій системі координації: національний рівень представлений ONT, регіональний – координаційними офісами в 17 автономних спільнотах, локальний – госпітальними координаторами трансплантації у кожному закладі з відділенням інтенсивної терапії [7].

Ключовим елементом іспанської моделі є трирівнева система координації в сфері трансплантології, яка включає ONT на національному рівні, 17 регіональних координаторів на регіональному рівні та мережу з 189 авторизованих закладів охорони здоров'я на госпітальному рівні. ONT було створено як структурний підрозділ Міністерства охорони здоров'я Іспанії для виконання координаційних функцій щодо закладів охорони здоров'я, які є учасниками системи трансплантації в Іспанії, ведення національного реєстру донорів органів і забезпечення співставлення пар донор–реципієнт [8]. Ключовими факторами успіху іспанської моделі є обов'язкова

наявність трансплант-координаторів у всіх лікарнях з відділеннями інтенсивного лікування, систематичний моніторинг всіх пацієнтів з важкими ураженнями головного мозку, стандартизовані протоколи кондиціонування донорів та централізована система розподілу органів на основі медичних критеріїв.

Сполучені Штати Америки використовують модель функціонування регіональних Організацій з забезпечення органами (Organ Procurement Organizations, OPO), які функціонують під егідою Об'єднаної мережі розподілу органів (United Network for Organ Sharing, UNOS), яка централізовано на національному рівні забезпечує співставлення пар донор-реципієнт та розподіл анатомічних матеріалів. Територія США поділена на 58 регіонів обслуговування, кожен з яких має свою OPO, відповідальну за виявлення донорів, координацію донорського етапу, вилучення анатомічних матеріалів та логістику. За даними International Registry in Organ Donation and Transplantation (IRODaT), протягом 2024 року у США був зафіксований показник 49,7 донорів на 1 мільйон населення, а загальна кількість виконаних трансплантацій склала майже 49 тисяч [10].

Модель у Франції, функціонування якої координується Агентством біомедицини (Agence de la Biomédecine, надалі – ABM), поєднує централізоване управління з регіональною мережею координаційних центрів. ABM забезпечує національну координацію, розробку протоколів, ведення реєстрів та контроль якості, тоді як чотири міжрегіональні служби координації забезпечують оперативну діяльність в регіонах [11]. За даними EDQM, Франція досягла показника 28,6 донорів на 1 мільйон населення у 2024 році, при цьому особлива увага, як і в Іспанії, приділяється розвитку програм донації після циркуляторної смерті.

Італійська система трансплантації, очолювана Національним центром трансплантації (Centro Nazionale Trapianti, надалі – CNT), демонструє ефективність регіонального підходу в умовах децентралізованої системи охорони здоров'я. CNT координує діяльність 20 регіональних центрів, кожен із яких відповідає за організацію донорства та трансплантації у своєму регіоні. Важливою особливістю італійської моделі є інтеграція системи трансплантації з службами екстреної медичної допомоги та обов'язкове навчання всіх лікарів інтенсивної терапії основам трансплантаційної координації [12]. У 2024 році Італія досягла показника 30,5 донорів на 1 мільйон населення.

Організаційна модель системи трансплантації в Хорватії заслуговує особливої уваги як приклад успішної трансформації системи трансплантації в країні з обмеженими ресурсами. Після реорганізації системи у 2007 році за іспанським зразком, Хорватія створила мережу госпітальних та регіональних координаторів, впровадила обов'язкові протоколи виявлення потенційних донорів та систему фінансових стимулів

для закладів охорони здоров'я, які беруть участь у програмі донорства [13]. В результаті показник посмертного донорства зріс із 2,6 донорів на 1 мільйон населення у 2000 році до 30,8 у 2024 році, що є одним з найвищих показників у Східній Європі.

Узагальнюючи міжнародний досвід, можна виділити ключові організаційні фактори, що забезпечують високу ефективність систем трансплантації: централізована національна координація з чітким розподілом повноважень та відповідальності; розвинена регіональна мережа координаційних центрів або організацій; забезпечення обов'язкового систематичного моніторингу ймовірних донорів у всіх відділеннях інтенсивної терапії; стандартизовані протоколи діагностики смерті мозку та кондиціонування донорів; незалежна від центрів трансплантації система виявлення донорів та розподілу органів; безумовне забезпечення необхідним обладнанням та медикаментами; системи підготовки та сертифікації трансплант-координаторів; програми інформування населення та підтримки родин посмертних донорів.

Обґрунтування необхідності розвитку організаційної моделі

Комплексний аналіз функціонування системи трансплантації в Україні та міжнародного досвіду дозволяє обґрунтувати необхідність трансформації організаційної моделі координації трансплантаційної діяльності. Основним напрямом такої трансформації має стати створення регіональної мережі координаційних центрів як структурних підрозділів спеціалізованої державної установи у сфері трансплантації органів, тканин та клітин, що здійснює організаційно-методичне керівництво закладами охорони здоров'я, що надають медичну допомогу із застосуванням трансплантації та/або здійснюють діяльність, пов'язану з трансплантацією, трансплант-координацією, і яка координує діяльність суб'єктів організації та надання медичної допомоги із застосуванням трансплантації та здійснення діяльності. Діяльність таких координаційних центрів не має бути пов'язана з виконанням безпосередніх функцій центрів трансплантації. Така модель дозволить вирішити системні проблеми існуючої договірної системи та забезпечити рівний доступ всіх пацієнтів до донорських органів незалежно від місця їх перебування в листі очікування.

Створення регіональних координаційних центрів забезпечить усунення конфлікту інтересів, який виникає при поєднанні функцій виявлення донорів, діагностики смерті мозку та розподілу органів в межах окремих центрів трансплантації. Регіональні центри, будучи структурними підрозділами національної установи, не матимуть власних листів очікування та не здійснюватимуть трансплантації, що гарантуватиме їх неупередженість та орієнтацію виключно на максимізацію кількості виявлених донорів та збереження якості донорських органів. Це створить умови для об'єктивного та справедливого розподілу органів відповідно до медичних критеріїв та черговості в національному листі очікування, оскільки за впровадження такого

організаційного підходу Договори втратять свою актуальність.

Регіональна мережа координаційних центрів дозволить забезпечити повне географічне охоплення території України системою виявлення потенційних донорів. На відміну від наявної договірної моделі, регіональні центри матимуть чітко визначені зони відповідальності та ресурси для систематичного моніторингу відділень інтенсивного лікування у своєму регіоні. Це дозволить виявляти ймовірних донорів у всіх закладах охорони здоров'я, включаючи районні та міські лікарні, які раніше залишалися поза системою донорства або підвищити відсоток проведення ДСМ в тих закладах, у яких ця процедура виконувалась не відповідно до рівня госпітальної смертності, в першу чергу, з приводу гострих порушень мозкового кровообігу.

Організаційна модель регіональних координаційних центрів

Запропонована організаційна модель передбачає створення семи регіональних координаційних центрів трансплантації, які охоплюватимуть всю територію України. Кожен центр обслуговуватиме від двох до чотирьох областей залежно від щільності населення, кількості закладів охорони здоров'я з відділеннями інтенсивної терапії та транспортної доступності. Можливо розглядати організацію функціонування регіональних центрів як структурних підрозділів Спеціалізованої державної установи «Український центр трансплант-координації» (надалі – СДУ «УЦТК»), що забезпечить єдність методологічних підходів, стандартів діяльності та систем звітності на всій території країни.

Функціональні обов'язки регіональних координаційних центрів охоплюватимуть шість основних напрямів діяльності. Перший напрям – моніторинг та ідентифікація ймовірних донорів – передбачає систематичний аналіз медичної документації пацієнтів відділень інтенсивного лікування з важкими ураженнями головного мозку, ведення регіонального реєстру потенційних донорів, комунікацію з черговими лікарями відділень інтенсивного лікування для отримання оперативної інформації про зміни клінічного стану пацієнтів.

Другий напрям діяльності – організаційно-методологічна підтримка процедури діагностики смерті мозку – включає консультування медичного персоналу щодо критеріїв та алгоритму проведення ДСМ, забезпечення дотримання всіх вимог чинного законодавства та клінічних протоколів, супровід діяльності консилиумів лікарів з констатації смерті мозку щодо документування процедури, а також трансплант-координаторів закладів охорони здоров'я щодо внесення даних до ЄДІСТ.

Третій напрям – супровід кондиціонування донорів – передбачає співпрацю з лікарями-анестезіологами закладів охорони здоров'я щодо розробки індивідуалізованих протоколів інтенсивної терапії для кожного потенційного донора з урахуванням специфіки клінічної ситуації, цілодобове консультування чергового персоналу відділень інтенсивної терапії

щодо корекції гемодинаміки, водно-електролітного балансу, гормональної підтримки, температурного режиму та інших параметрів гомеостазу, моніторинг лабораторних показників та функціонального стану органів потенційного донора.

Четвертий напрям – участь у комунікації з родичами потенційних донорів – включає психологічну підтримку родичів в період переживання втрати, надання вичерпної інформації про процедури діагностики смерті мозку та донації органів, роз'яснення правових і етичних аспектів посмертного донорства, отримання заяви прозгоду або фіксацію відмови на вилучення органів для трансплантації.

П'ятий напрям діяльності – забезпечення закладів охорони здоров'я необхідним обладнанням та медикаментами за умови їх відсутності або неможливості використання – передбачає безоплатне надання в користування медичним працівникам закладу охорони здоров'я аналізатора газів крові та витратних матеріалів для нього, а також безоплатне передавання лікарських засобів для кондиціонування (специфічні вазопресори, гормональні препарати, розчини для інфузійної терапії).

Шостий напрям – логістичне забезпечення процесу донації – охоплює організацію транспортування біологічних зразків до міжрегіональних лабораторій гістосумісності та імуногенетики для проведення HLA-типуювання та лімфоцитарного кросматч-тесту, а за потреби – координацію виїзду хірургічних бригад центрів трансплантації для проведення експлантації органів, організацію транспортування донорських органів до центрів трансплантації з дотриманням вимог холодового ланцюга та часових обмежень ішемії.

Територіальний розподіл регіональних центрів

Оптимальна модель територіального розподілу регіональних координаційних центрів базується на комплексному аналізі демографічних показників, розташування закладів охорони здоров'я з відділеннями інтенсивної терапії, транспортної інфраструктури та існуючих центрів трансплантації. При визначенні місць розташування регіональних центрів необхідно врахувати наступні критерії: наявність розвиненої транспортної інфраструктури; максимальну відстань до найвіддаленішого закладу охорони здоров'я в зоні обслуговування – не більше 200 кілометрів; наявність центрів трансплантації або великих багатопрофільних лікарень з потужними відділеннями інтенсивної терапії; достатню кількість кваліфікованих медичних кадрів для формування штату центру; можливість оренди або виділення приміщень для розміщення офісу та складських приміщень для зберігання обладнання та медикаментів.

Етапи впровадження організаційної моделі

Впровадження зазначеної організаційної моделі регіональних коорди-

наційних центрів потребує поетапного підходу з пілотним тестуванням, аналізом результатів та поступовим масштабуванням на всю територію України. Пропонується трифазна стратегія впровадження, розрахована на три роки.

Перша фаза (протягом 2026 року) передбачає створення трьох пілотних регіональних центрів у Києві, Миколаєві та Львові. Ці регіони обрано для пілотного проекту з огляду на наявність потужних центрів трансплантації та логістичні можливості. На цьому етапі буде відпрацьовано організаційні механізми функціонування регіональних центрів, розроблено стандартні операційні процедури, проведено навчання персоналу, налагоджено системи комунікації з закладами охорони здоров'я та центрами трансплантації, апробовано системи логістики та документообігу.

Друга фаза (2026–2027 роки) включає аналіз результатів пілотного проекту та створення решти чотирьох регіональних центрів. На основі досвіду пілотних центрів будуть внесені необхідні корективи в організаційну модель, оптимізовано штатний розпис, удосконалено протоколи та процедури. Паралельно проводитиметься програма навчання медичного персоналу закладів охорони здоров'я з питань виявлення потенційних донорів, діагностики смерті мозку та кондиціонування.

Третя фаза (2028 рік) передбачає повномасштабне функціонування всієї мережі регіональних центрів, аналіз ефективності їх діяльності та оптимізацію територіальних зон обслуговування. На цьому етапі буде впроваджено систему управління якістю, проведено сертифікацію центрів відповідно до сучасних стандартів.

Фінансове забезпечення функціонування регіональних центрів

Фінансування діяльності регіональних координаційних центрів може бути забезпечена за рахунок комбінованої моделі, яка включає кошти державного бюджету, місцевих бюджетів, міжнародної технічної допомоги. Основним джерелом фінансування має стати Програма медичних гарантій, яка реалізується Національною службою здоров'я України через запровадження окремого пакету медичних послуг «Координація процесу посмертного донорства органів». До цього моменту, фінансування може забезпечуватись у розмірі орієнтовно 5 % від тарифів на медичні послуги з надання медичної допомоги дорослим та дітям методом трансплантації органів, затверджених Порядком реалізації програми державних гарантій медичного обслуговування населення, відповідно до анатомічного матеріалу. Такі платежі можуть здійснюватися центром трансплантації, реципієнту з листа очікування якого виконано трансплантацію [14].

Економічна ефективність запропонованої моделі підтверджується розрахунками очікуваної економії коштів системи охорони здоров'я. Збільшення кількості трансплантацій нирки від посмертних донорів з 200 до

600 на рік дозволить зменшити витрати на гемодіаліз на 300–400 мільйонів гривень щорічно. Своєчасна трансплантація печінки та серця зменшить витрати на високовартісне паліативне лікування та знизить показники інвалідизації працездатного населення. Загальний економічний ефект від впровадження моделі оцінюється в 500–700 мільйонів гривень щорічно.

Очікувані результати впровадження

Впровадження моделі регіональних координаційних центрів дозволить досягти суттєвого покращення показників трансплантаційної діяльності в Україні. За прогностичними розрахунками, протягом перших трьох років функціонування повної мережі центрів очікується збільшення кількості виявлених потенційних донорів у 2–3 рази – з поточних 130–150 до 450–600 випадків на рік. Це можливо досягти за рахунок систематичного моніторингу всіх пацієнтів з важкими ураженнями головного мозку у відділеннях інтенсивного лікування та проактивного підходу до виявлення ознак смерті мозку з метою проведення процедури ДСМ для її підтвердження або спростування.

Підвищення якості організаційно-методологічного супроводу процедури ДСМ та кондиціонування донорів дозволить збільшити коефіцієнт конверсії потенційних донорів у ефективних з поточних 30 % до 60–65%. Це означає, що з 450–600 виявлених потенційних донорів вдасться отримати 300–390 ефективних донорів, від яких можна буде провести вилучення органів для трансплантації. З урахуванням мультиорганного донорства (в середньому 2,5–3 органи від одного донора), це дозволить виконати не менше 800–1000 трансплантацій органів протягом першого року впровадження такої організаційної моделі.

У середньостроковій перспективі очікується досягнення показника 10–15 ефективних донорів на 1 мільйон населення, що відповідає рівню країн Центральної та Східної Європи. Це дозволить збільшити рівень задоволення щорічної потреби пацієнтів у трансплантації органів з поточних 13–15 % до 50–60 %, що наблизить Україну до середньоєвропейських показників доступності трансплантаційної допомоги.

Соціальний ефект від впровадження моделі включатиме зменшення кількості пацієнтів у листах очікування на 40–50 % протягом перших трьох років, зниження рівня смертності в листах очікування на 30–40 %, покращення якості життя понад 3000 пацієнтів, повернення до активного трудового життя близько 60–70 % реципієнтів працездатного віку, зменшення соціального навантаження на родини пацієнтів з термінальними стадіями органної недостатності.

Висновки

Проведений аналіз сучасного стану системи трансплантації в Україні

та міжнародного досвіду організації трансплантаційної діяльності дозволяє зробити висновок про необхідність трансформації організаційної моделі координації посмертного донорства органів. Наявна система, базована на договірних відносинах між центрами трансплантації та закладами охорони здоров'я, не забезпечує ефективного виявлення потенційних донорів, може створювати передумови для виникнення конфлікту інтересів та порушувати принцип рівного доступу пацієнтів до донорських органів.

Запропонована модель створення мережі регіональних координаційних центрів як структурних підрозділів національної установи з координації трансплантації відповідає кращим світовим практикам та адаптована до специфіки української системи охорони здоров'я. Впровадження цієї моделі дозволить вирішити системні проблеми організації донорства, забезпечити повне географічне охоплення території країни системою виявлення донорів та створити умови для суттєвого збільшення кількості трансплантацій органів.

Очікувані результати впровадження моделі включають збільшення рівня посмертного донорства органів із 3,68 до 10–15 на 1 мільйон населення, що дозволить підвищити рівень задоволення потреб пацієнтів у трансплантації з 13–15 % до 50–60 % та наблизити Україну до європейських стандартів доступності трансплантаційної допомоги. Економічний ефект від реалізації проекту оцінюється в 500–700 мільйонів гривень щорічно за рахунок зменшення витрат на паліативне лікування та зниження рівня інвалідизації населення.

Успішна реалізація запропонованої моделі потребує реінжинірингу політики в сфері охорони здоров'я через ініціювання та впровадження законодавчих змін щодо затвердження відповідних порядків та визначення механізмів фінансування, а також підтримки з боку медичної спільноти. Водночас, враховуючи критичну ситуацію з доступністю трансплантаційної допомоги в Україні та тисячі життів, які можуть бути врятовані завдяки збільшенню кількості трансплантацій, впровадження моделі регіональних координаційних центрів має розглядатися як пріоритетне завдання державної політики у сфері охорони здоров'я.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 08.12.2025

Отримання позитивної рецензії: 10.12.2025

Прийнято до друку / Accepted: 15.12.2025

Development of the Organizational Model for Organ Donation Coordination in Ukraine to Increase the Satisfaction of Patients' Needs for Transplantation-Based Medical Care

D. M. Koval, Director General, Specialized State Institution “Ukrainian Center for Transplant Coordination”, Kyiv, Ukraine.

Abstract

The article analyzes the current state of the transplantation system in Ukraine, identifies key organizational problems that limit the development of deceased organ donation, and substantiates the need to transform the existing model of transplantation activity coordination. It has been proven that the current system of organizing the identification of potential donors through contractual relationships between transplant centers and healthcare facilities creates prerequisites for conflicts of interest and violation of the principle of equal access of recipients to donor organs. Based on the analysis of the experience of European Union countries, particularly the Spanish transplantation model, it is proposed to create a regional network of coordination centers as structural units of the national transplant coordination institution. An organizational model has been developed that provides for the establishment regional centers with clearly defined functionality for monitoring potential donors, organizational and methodological support for the brain death diagnosis procedure, donor conditioning, communication with relatives of the deceased, and logistical support for the donation process. The economic efficiency of the proposed model is substantiated and the expected results of its implementation are determined, which include an increase in the level of deceased organ donation from 3,68 to 10–15 per 1 million population within three years, which will increase the level of satisfaction of patient needs for organ transplantation from 15% to 50–60%.

Keywords: organ transplantation, organizational model, regional coordination, deceased donation, brain death diagnosis, potential donor, effective donor, healthcare system of Ukraine.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

REFERENCES

1. Human organ and tissue transplantation : report by the Director-General (A75/41). Женева : World Health Organization, 2022. 6 с. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA75/A75_41-en.pdf (дата звернення: 28.10.2025).
2. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). Newsletter Transplant 2024 – Organ donation increases globally. Страсбург: Council of Europe, 2024. URL: <https://www.edqm.eu/en/-/>

newsletter-transplant-2024-organ-donation-increases-globally (дата звернення: 30.11.2025).

3. СДУ «Український центр трансплант-координації». Статистика. URL: <https://utcc.gov.ua/statystyka/> (дата звернення: 01.12.2025).

4. Про деякі питання удосконалення роботи відділень анестезіології та інтенсивної терапії закладів охорони здоров'я: Наказ МОЗ України від 09.11.2020 р. № 2559: зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 груд. 2020 р. за № 1259/35542. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1259-20#Text> (дата звернення: 08.11.2025).

5. Про затвердження Порядку розподілу анатомічних матеріалів та критеріїв встановлення пар донор-реципієнт: Наказ МОЗ України від 18.02.2021 р. № 293: станом на 09 лист. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0527-21#Text> (дата звернення: 05.11.2025).

6. Matesanz R. Factors influencing the adaptation of the Spanish Model of organ donation. *Transplant International*. 2003. Vol. 16, no. 10. P. 736–741. DOI: 10.1007/s00147-003-0623-1

7. Matesanz R., Miranda B. A decade of continuous improvement in cadaveric organ donation: the Spanish model // *Journal of Nephrology*. 2002. Vol. 15, № 1. P. 22–28.

8. Pioneering the Future of Organ Transplantation: Lessons from the Spanish Model. *Bionatura Journal*. 2025. Vol. 2, no. 1. URL: <https://bionaturajournal.com/2025.02.01.1.html>. (дата звернення: 03.12.2025)

9. International Registry on Organ Donation and Transplantation. URL: <https://www.irodat.org/?p=database#data>. (дата звернення: 04.12.2025)

10. Bronchard R., Santin G., Legeai C. et al. Hospital-Related Determinants of Refusal of Organ Donation in France: A Multilevel Study // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2025. Vol. 22, № 4. P. 2–13. DOI: 10.3390/ijerph22040618.

11. How to Structure a Successful Organ Donation and Transplantation System in Eight (Not So Easy) Steps: An Italian Case Study // *Transplant International*. 2023. Vol. 36. DOI: 10.3389/ti.2023.11010.

12. Zivcic-Cosic S., Busic M., Zupan Z. et al. Development of the Croatian model of organ donation and transplantation // *Croatian Medical Journal*. 2013. Vol. 54, № 1. P. 65–70. DOI: 10.3325/cmj.2013.54.65.]

13. Деякі питання реалізації програми державних гарантій медичного обслуговування населення у 2025 році: Постанова Каб. Міністрів України від 24.12.2024 р. № 1503: станом на 05 лист. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1503-2024-п#Text> (дата звернення: 05.12.2025).

УДК: 616.127-005.4-008.64-085-089.843:611.018.5

Усенко О. Ю., Академік Національної академії медичних наук України, Віце-президент НАМН України, професор, доктор медичних наук, Генеральний директор ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова» НАМН України, (<https://orcid.org/0000-0001-8074-1666>)

Габрієлян А. В., доктор медичних наук, завідувач відділу трансплантації та хірургії серця ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова» НАМН України, (<https://orcid.org/0000-0002-4141-5902>)

Сморжевський В. Й., доктор медичних наук, професор кафедри високоспеціалізованої хірургії та трансплантаційної медицини НУОЗ України імені П. Л. Шупика, (<https://orcid.org/0009-0006-2712-2464>)

Кудлай І. В., лікар-кардіолог ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова» НАМН України, (<https://orcid.org/0000-0001-5401-3374>)

Марченко О. Ю., лікар-кардіолог ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова» НАМН України, (<https://orcid.org/0009-0008-0758-9715>)

ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова» НАМН України, м. Київ
Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ

Лікування серцевої недостатності у хворих на ішемічну кардіоміопатію з використанням клітинної терапії

Мета. Дослідити вплив стовбурових клітин пуповинної крові на перебіг серцевої недостатності у хворих з ішемічною кардіоміопатією.

Матеріали і методи. Дослідження охопило 113 пацієнтів з ішемічною кардіоміопатією, співставних за віком, статтю та основними клінічними показниками. Пацієнти були розподілені на чотири групи залежно від методів лікування: коронарне шунтування (КШ) – 35 пацієнтів (33 %), коронарне стентування (КС) – 38 пацієнтів (31 %), коронарна реваскуляризація та трансплантація стовбурових клітин (КР+ТСК) – 20 пацієнтів

(18 %), медикаментозне лікування (МЛ) – 20 пацієнтів (18 %). Спостереження тривало 48 міс.

Результати. Протягом першого року дослідження у групі пацієнтів КР+ТСК середні показники ФВ ЛШ зросли в 1,7 раза (до лікування 24,8 %, через 1 рік – 37,2 %, через 4 роки – 31,9 %). Результати BNP змінились з вихідним рівнем 998 пг/мл через 12 місяців до 377 пг/мл зі стабілізацією, протягом наступних трьох років спостереження – від 312 пг/мл до 382 пг/мл. Якість життя пацієнтів покращилась, що підтверджується результатами Міннесотського опитувальника. На початку дослідження сумарний бал пацієнтів був 56,8, а через 48 місяців дослідження він максимально знизився в групі КР+ТСК до 46,1, порівняно з іншими групами (КШ – 55,8; КС – 55,2; МЛ – 62,8).

Висновки. Використання трансплантації стовбурових клітин у поєднанні з коронарною реваскуляризацією у хворих з ішемічною кардіоміопатією сприяє покращенню клінічного перебігу хвороби, підвищенню ФВ ЛШ, зменшенню вираженості симптомів серцевої недостатності та покращення якості життя пацієнтів. Отримані результати підтверджують доцільність і перспективність застосування клітинних технологій у даної категорії пацієнтів.

Ключові слова: ішемічна кардіоміопатія, серцева недостатність, трансплантація стовбурових клітин.

Вступ

Ішемічна хвороба серця (ІХС) є визначальним фактором серцевої недостатності (СН) – основної причини смерті та інвалідності в усьому світі. Ішемічна кардіоміопатія (ІКМП) – це фінальна форма ішемічної хвороби серця, що спостерігається у 5–8 % людей, які страждають на ІХС [1]. Станом на 2020 рік захворюваннями системи кровообігу страждало 22,2 мільйона жителів України, а на ІХС – 7,7 мільйона [2]. У світовому масштабі у 2021 році на ІХС припадало 254,3 мільйона (95 % UI: від 221,4 до 295,5) поширених випадків захворювань [3]. Прояви серцевої недостатності значно обмежують людину в побуті та суттєво знижують якість життя пацієнтів.

Незважаючи на успіхи сучасної терапії, прогноз у пацієнтів, які страждають на ІКМП, яка супроводжується серцевою недостатністю, залишається вкрай несприятливим [4]. На сьогоднішній день радикальним методом лікування кардіоміопатій є трансплантація серця, але незважаючи на зростаючу потребу в донорському серці, частота виконання трансплантації серця за попередні 10 років залишається сталою і термін очікування трансплантації може сягати трьох років за даними Асоціації Євротрансплант 2024 року [5]. Хірургічні методи коронарної реваскуляризації у пацієнтів з ІКМП часто пов'язані з високими періопераційними ризиками та не впливають суттєво на відновлення скорочувальної функції міокарда [6]. Традиційні методи лікування носять паліативний ха-

рактер і не усувають основну причину захворювання – втрату серцевої тканини. Застосування стовбурових клітин (СК) в комплексі лікування хворих з ІКМП дозволяє в певній мірі досягти регенерації міокарда та значно покращити результати лікування.

Мета дослідження

Дослідити вплив стовбурових клітин пуповинної крові (СК ПК) на перебіг серцевої недостатності у хворих з ішемічною кардіоміопатією.

Матеріали і методи дослідження

Досліджено 113 пацієнтів з ішемічною кардіоміопатією, співставних за віком, статтю та основними клінічними показниками.

Таблиця 1. Середні показники в групах на початок дослідження.

Показник	1 група КШ n=35	2 група КС n=38	3 група КР+ТСК n=20	4 група МЛ n=20
Вік, р.	52,7±8,4	51,4±11,5	48,7±9,8	54,7±7,1
Стать чол./жін.	31/4	32/6	18/2	17/3
ФВ ЛШ, %	25,5	24,9	24,8	26,7
BNP, пг/мл	1004	1040	998	990
ТФН, м	168	152	154	170
Клас СН NYHA IV	12 (34,2 %)	13 (34,2 %)	15 (75 %)	6 (30,0 %)

Пацієнти були розподілені на групи залежно від методів лікування: перша група – пацієнти, яким було проведено коронарне шунтування (КШ) – 35 пацієнтів (33 %), включала пацієнтів з середнім віком 52,7±8,4 років, чоловіків – 31 (88,6 %), з IV класом СН за NYHA – 12 (34,2 %), друга група – пацієнти, яким було проведено коронарне стентування (КС) – 38 (31 %), включала пацієнтів з середнім віком 51,4±11,5 років, чоловіків – 32 (84,2 %), з IV класом СН за NYHA – 13 (34,2 %), третя група – пацієнти, яким було проведено коронарну реваскуляризацію (КР) та трансплантацію стовбурових клітин (ТСК) – 20 (18 %) включала пацієнтів з середнім віком 48,7±9,8 років, чоловіків – 7 (35,0 %), з IV класом СН за NYHA – 15 (75 %), четверта група – пацієнти, яким було проведено тільки медикаментозне лікування (МЛ) – 20 (18 %), включала пацієнтів з середнім віком 54,7±7,1 років, чоловіків – 17 (85 %), з IV класом СН за NYHA – 6 (30 %). Пацієнти всіх груп отримували сучасну фармакотерапію, що ґрунтується на міжнародних рекомендаціях.

Для трансплантації стовбурових клітин ми використовували клітинний препарат «Кріоконсервована пуповинна кров людини» із розрахунку 10 млн ядровмісних клітин на 1 кілограм маси пацієнта, який вводили внутрішньовенно після проведення коронарної реваскуляризації (КР). Всім пацієнтам були проведені ЕКГ (включно холтер), коронарографія, тест з фізичним навантаженням (ТФН) (6-хвилинна ходьба), ЕхоКС, біохімічні дослідження (включно BNP), тестування якості життя за опитувальниками MLHFQ та SF-36. За даними ЕхоКС середні показники фракції викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) на початок дослідження були у пацієнтів в першій групі 25,5 %, в другій групі – 24,9 %, в третій групі – 24,8 %, в четвертій групі – 26,7 %. За даними тесту з фізичним навантаженням середня відстань, пройдена за 6 хвилин пацієнтами першої групи складала 168 м, другої групи – 152 м, третьої групи – 154 м, четвертої – 170 м. Середні показники BNP (пг/мл) у пацієнтів першої групи 1004 пг/мл, другої групи – 1040 пг/мл, третьої групи – 998 пг/мл, четвертої групи – 990 пг/мл. За основними клінічними показниками групи достовірно не розрізнялись між собою.

Усі групи порівнювали та оцінювали кожні 6 місяців за досліджуваними показниками в динамічному спостереженні протягом 4 років.

Результати дослідження

Ми проаналізували результати лікування різних груп хворих залежно від методу. Лікування ішемічної кардіоміопатії направлено на реваскуляризацію та відновлення скоротливої функції міокарда. Протягом 48 місяців ефективність лікування оцінювалась за різними показниками.

Таблиця 2. Середні показники в групах на початок дослідження.

Показник	КР + ТСК		КШ		КС		МЛ	
	0 міс.	48 міс.	0 міс.	48 міс.	0 міс.	48 міс.	0 міс.	48 міс.
ФВ ЛШ, %	24,8	31,9	25,5	21,4	24,9	20,8	26,7	16,3
BNP, пг/мл	998	382	1004	925	1040	983	990	1028
ТФН, м	154	349	168	164	152	155	170	138
MLHFQ, бали	56,8	46,1	52,5	55,8	53,7	55,2	51,3	62,8
SF-36, бали	34,5	47	35,7	33,8	36,2	32,2	33,5	31,7
Клас СН НУНА	IV	II	IV	III	IV	III	IV	IV

Як ми бачимо, з таблиці 2, впродовж спостереження середні показники в групі МЛ мали негативну тенденцію. В групах, де застосовувались КШ або КС, середні результати покращувались впро-

довж перших 12–24 місяців, з наступним погіршенням до кінця періоду спостереження. При комбінації коронарної реваскуляризації з терапією СК спостерігалось поліпшення середніх показників до 12–24 місяців зі збереженням ефекту впродовж 48 місяців у більшості хворих. Середні показники ФВ ЛШ в групі КР з ТСКПК зросли в 1,7 раза (до лікування 24,8 %, через 4 роки – 31,9 %). При більш детальному аналізі цього показника (табл. 3) в групі медикаментозного лікування не було подібної тенденції і після першого року лікування спостерігалось прогресивне зниження скоротливої функції міокарда (ФВ ЛШ до лікування 26,7 %, через 4 роки – 16,3 %). В групах з коронарною реваскуляризацією тенденція зміни ФВ ЛШ також мала негативну тенденцію до четвертого року спостереження з тимчасовим проміжним покращенням середніх показників на 6–12 місяцях спостереження.

Таблиця 3. Динаміка зміни ФВ, % в групах за період спостереження.

Показник	0 міс.	6 міс.	12 міс.	24 міс.	36 міс.	48 міс.
КР + ТСК	24,8	33,3	37,2	35,8	33,4	31,9
КШ	25,5	32,1	29,8	27,5	24,3	21,4
КС	24,9	30,8	29,6	25,9	22,3	20,8
МЛ	26,7	27,7	25,2	23,1	20,8	16,3

Виявлено, що у пацієнтів групи КР+ТСК, порівняно з іншими групами, відбувається достовірне і значне зниження показників BNP на 61,7 % від початкового (рис. 1).

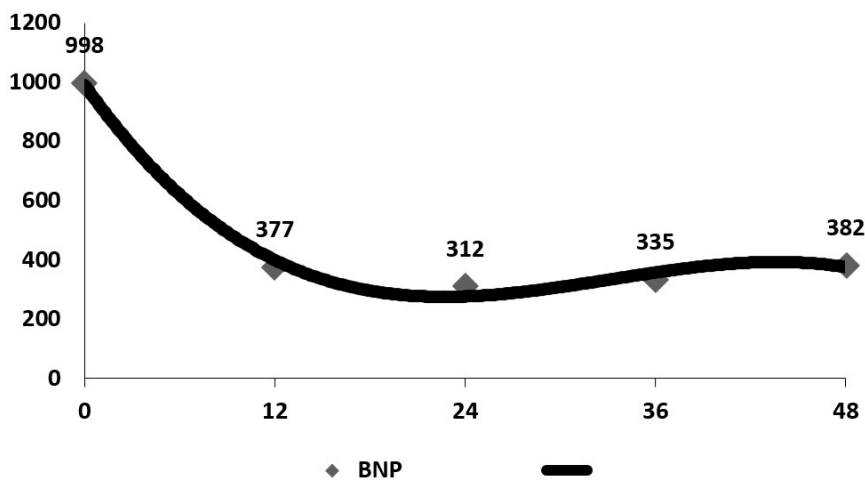


Рис. 1. Динаміка зміни рівня BNP у пацієнтів групи КР+ТСК

Рівень фізичної активності в групах коронарної реваскуляризації та медикаментозного лікування мав сталу чи негативну тенденцію, в групі КР+ТСК спостерігалось поліпшення рівня активності в 3,2 рази до 12–24 місяців зі збереженням ефекту впродовж 48 місяців у більшості хворих (рис. 2).

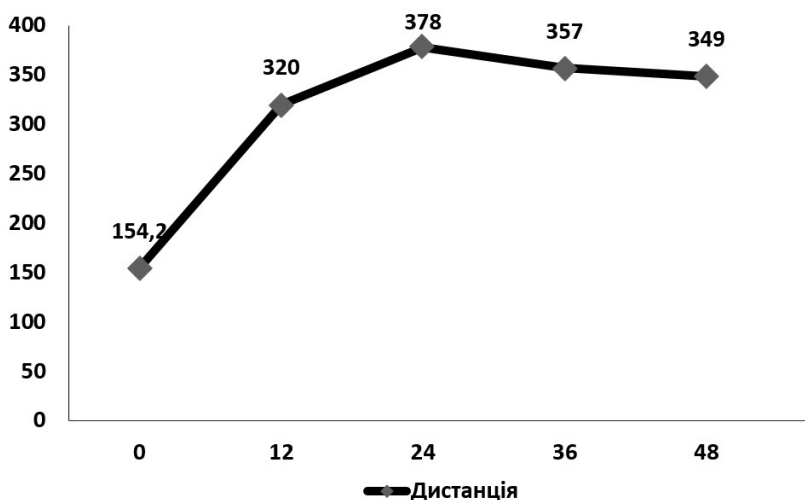


Рис. 2. Динаміка зміни пройденої відстані під час проби з 6-хвилинною ходьбою у пацієнтів групи КР+ТСК

Проведена оцінка якості життя у обстежених пацієнтів свідчить, що найвищі сумарні показники якості життя за шкалами фізичного та психічного здоров'я MLHFQ та SF-36 були встановлені у групі КР+ТСК та зросли в 1,4 рази в зрівнянні з вихідними (табл. 4).

Таблиця 4. Сумарний показник якості життя пацієнтів в групах до лікування, через 24 та через 48 місяців за Міннесотським опитувальником (MLHFQ)

Показник	0 міс.	24 міс.	48 міс.
КШ	52,5	38,1	55,8
КС	53,7	43,7	55,2
КР + ТСК	56,8	32,3	46,1
МЛ	51,3	57,7	62,8

Динаміка зміни в групах структури класів СН за NYHA в бік зменшення функціонального класу впродовж 4 років була позитивною лише в групі КР+ТСК.

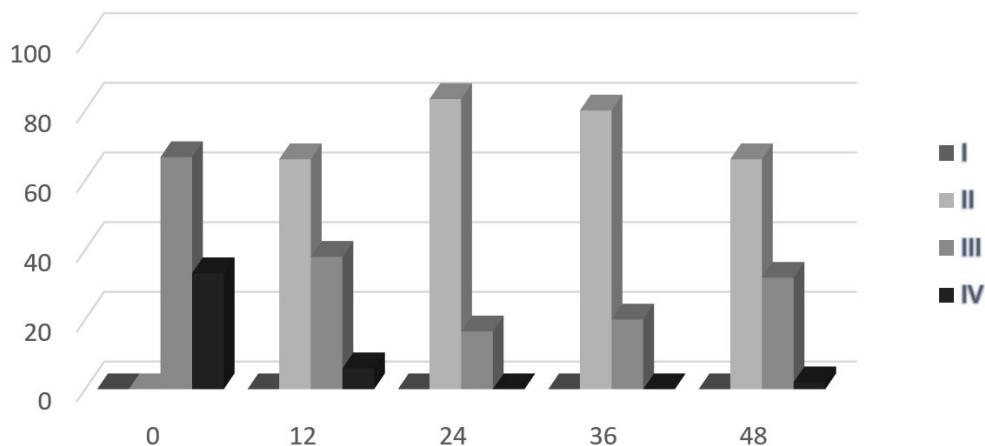


Рис. 3. Динаміка зміни структури класів СН за NYHA в групі КР + ТСК

Враховуючи, що в фокусі нашого дослідження була група КР+ТСК, ми підсумували результати проведеного дослідження та отримали наступну динаміку змін середніх показників СН, які представлені в таблиці 5.

Таблиця 5. Динаміка середніх показників в групі КР+ТСК

Показник	0 міс.	12 міс.	24 міс.	36 міс.	48 міс.
ФВ ЛШ, %	24,8	37,2	35,8	33,4	31,9
BNP, пг/мл	998	377	312	335	382
ТФН, м	154	320	378	357	349
MLHFQ, бали	56,8	28,2	32,3	34,8	46,1
SF-36, бали	34,5	50,4	55	51	47
Клас СН NYHA	IV	II	II	II	II

Як видно з приведених даних (табл. 5), відмічається покращення всіх показників з досягненням максимального позитивного ефекту до першого року після ТСК зі збереженням ефективності проведеного лікування протягом досліджуваного періоду (4 роки), хоча і відмічалось недовісне зниження ФВ ЛШ на 15 % та підвищення рівня BNP не більш ніж на 2 %, при цьому показники якості життя та фізичної активності суттєво не змінювалися та залишалися задовільними. Також треба відмітити, що по структурі класів СН після ТСК переважна кількість пацієнтів за клінічними

даними залишалася у II класі СН за NYHA. Тобто, проведене дослідження показало, що використання СКПК в комплексі лікування пацієнтів з ІКМП позитивно впливає на скоротливу функцію міокарда та суттєво зменшує прояви СН у цієї важкої групи хворих.

Обговорення

Клінічний термін «ІКМП» це форма ІХС з виявленням за допомогою коронаровентрикулографії дифузним ураженням коронарних артерій, вираженою дилатацією лівого шлуночка, тотальним зниженням скоротливості міокарда, що супроводжується клінічними ознаками СН [7].

У становленні та прогресуванні ішемічної кардіоміопатії важлива роль відводиться взаємопов'язаним процесам: постінфарктного рубцювання та ремоделювання, гібернації і оглушення міокарда [8]. Ремодельовання лівого шлуночка корелює з прогресуванням серцевої недостатності та поганим прогнозом [9]. У розвитку ІКМП певне значення має феномен «ішемічної підготовки» (ischemic preconditioning), під яким розуміють зміни механічних та електрофізіологічних властивостей ділянки міокарда при повторюваних епізодах його ішемізації [8, 9].

Сучасні стратегії лікування, такі як фармакотерапія, коронарне шунтування або стентування коронарних артерій дозволяють відновити кровопостачання ішемізованої ділянки міокарда та сприяють зменшенню больового синдрому [6, 8]. Дані нашого клінічного дослідження підтверджують ефективність реваскуляризації у хворих з ІКМП, яка супроводжується медикаментозною терапією.

Ізолювана реваскуляризація міокарда при ІКМП пов'язана з серйозними періопераційними ризиками та життєзагрозливими ускладненнями, високою летальністю і можливими незадовільними віддаленими результатами. Водночас у численних дослідженнях показано перевагу хірургічних методів лікування ІКМП [6, 10]. Наші дані збігаються з даними інших авторів, які повідомили про ефективність реваскуляризації у хворих з ІКМП. Реваскуляризацію слід виконувати всім пацієнтам, яким вона показана та прогнозовано можлива. На практиці існує достатньо пацієнтів, у яких через значно погіршену насосну функцію ЛШ та прояви тяжкої СН хірургічна реваскуляризація не матиме значного лікувального ефекту. Тому, що традиційні сучасні методи лікування ІКМП не можуть відновити насосну функцію серця після ішемічного ушкодження. Основний ефект лікування має полягати у відновленні клітин міокарда. Пошук нових технологій лікування пацієнтів із серцевою недостатністю ми сфокусували на можливостях клітинної терапії, а саме трансплантації стовбурових клітин.

З часу першої доповіді в 1998 році про використання скелетних міобластів в клітинній терапії СН до сьогодні проведена велика кількість досліджень, котрі підтверджують здатність різних популяцій стовбурових клітин покращувати систолічну функцію міокарду в лікуванні СН [11–15]. Розроблено декілька методик доставки СК в міокард, що дозволяє найбільш ефективно проводити клітинну терапію [16, 17]. Відкрита здатність міокарда до самовідновлення за допомогою ендогенних СК серця, що відкриває нові перспективи розвитку клітинної терапії в лікуванні СН [18–20].

У нашому клінічному дослідженні ми досліджували комбінацію хірургічних методів лікування з трансплантацією стовбурових клітин з іншими традиційними методами лікування. Порівнюючи отримані результати у хворих з ІКМП поєднання КР з ТСК була більш ефективною, ніж хірургічне та оптимальне медикаментозне лікування. За період спостереження аналіз отриманих даних показав, що включення до традиційного хірургічного та медикаментозного лікування ІКМП ТСК дозволило досягти кращих результатів.

Ішемічна кардіоміопатія є найтяжчою формою ІХС та основною причиною серцевої недостатності зі зниженою фракцією викиду. Покращення скоротливої функції міокарда було основним завданням нашого дослідження. Тому особливу увагу ми приділяли динаміці змін ФВ ЛШ в групах спостереження. Протягом першого року дослідження в групі пацієнтів КР+ТСК середні показники ФВ ЛШ зросли в 1,7 рази (до лікування 24,8 %, через 1 рік 37,2 %, через 4 роки 31,9 %), що було найкращим результатом, особливо в порівнянні з групою тільки МЛ.

ТСК в комплексі лікування пацієнтів з ІКМП є перспективним методом, дозволяє ефективно і цілеспрямовано впливати на пошкоджений міокард, та призводить до суттєвого зменшення проявів серцевої недостатності, як ми спостерігали в нашому дослідженні по динаміці лабораторного показника СН BNP (стійке зниження BNP в 3 рази зі збереженням позитивного тренду протягом всього періоду спостереження). Ці зміни мають позитивний вплив на якість життя хворих.

Проведений нами аналіз якості життя згідно опитувальників MLHFQ та SF-36 показав покращення якості життя у пацієнтів всіх груп, де була проведена коронарна реваскуляризація. При оцінці ефективності нових методів лікування зміна загального балу MLHFQ на 5 балів вважається клінічно значущою [12].

В нашому дослідженні найбільш клінічно значуще покращення спостерігалось в групі КР+ТСК. В перший рік після ТСК зниження балів за шкалою MLHFQ було з 56,8 до 28,2 бали (на 28,6 балів). В подальшому кількість балів збільшувалася, але залишалася значно нижчою до кінця спостереження (46,1 бали).

Висновки

Використання клітинних технологій в лікуванні ішемічної кардіоміопатії – нова сучасна стратегія, яка дозволяє ефективно і цілеспрямовано впливати на пошкоджений міокард.

Трансплантація стовбурових клітин пуповинної крові в комбінації з традиційними схемами лікування пацієнтів з ішемічною кардіоміопатією призводить до суттєвого зменшення проявів серцевої недостатності, покращення скорочувальної функції міокарда та має позитивний вплив на якість життя хворих.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 10.11.2025

Отримання позитивної рецензії: 29.11.2025

Прийнято до друку / Accepted: 05.12.2025

Treatment of Heart Failure in Patients with Ischemic Cardiomyopathy Using Cell Therapy

O. Usenko, A. Gabrielyan, V. Smorzhevskiy, I. Kudlai, O. Marchenko

State Institution «National Scientific Center of Surgery and Transplantation named after O.O. Shalimov to National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv.
Shupyk National Healthcare University of Ukraine», Kyiv.

Abstract

Objective. Investigate the effect of cord blood stem cells on the course of heart failure in patients with ischemic cardiomyopathy.

Materials and methods. The study included 113 patients with ischemic cardiomyopathy comparable in age, sex, and basic clinical parameters. Patients were divided into four groups depending on the treatment methods: coronary artery bypass grafting (CABG) – 35 patients (33%), coronary stenting (CS) – 38 patients (31%), coronary revascularization and stem cells transplantation (CR+SCT) – 20 patients (18%), medical treatment (MT) – 20 patients (18%). The observation period was 48 months.

Results. During the first year of the study, the mean LVEF increased by 1.7 times for the CR+SCT group (from 24.8% before treatment to 37.2% after 1 year and 31.9% after 4 years). BNP results changed from a baseline of 998 pg/ml after 12 months to 377 pg/ml. After further stabilization over the next three years, BNP results stabilized at 382 pg/ml. The quality of life of patients improved (confirmed by the results of the Minnesota questionnaire). At the beginning of the study, the total score for patients was 56.8, and after 48 months, it decreased to 46.1 for the CR 46.1, compared with other groups (CABG – 55.8; CS – 55.2; MT – 62.8).

Conclusion. The use of stem cell transplantation in combination with coronary revascularization in patients with ischemic cardiomyopathy contributes to the improvement of the clinical course of the disease, an increase in LVEF, a decrease in the severity of heart failure symptoms, and an improvement in the quality of life of patients. The results obtained confirm the feasibility and prospects of using cell technologies in this category of patients.

Keywords: ischemic cardiomyopathy, heart failure, stem cell transplantation.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

REFERENCES

1. Серцево-судинні захворювання в Україні: статистичний аналіз сучасної епідеміологічної ситуації. [Електронний ресурс]: <http://medstrana.com/articles>
2. Сіренко Ю. М. Стан проблеми серцево-судинної захворюваності та смертності в Україні. Ліки України. 2022. No 2 (258). додаток 1. С. 11–14.
3. Leyuan Yang, Bo Zheng & Yanjun Gong Global, regional and national burden of ischemic heart disease

and its attributable risk factors from 1990 to 2021: a systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2021. *BMC Cardiovascular Disorders* volume 25, Article number: 625 (2025).

4. Mcsonagh LA, Metra M, Adamo M, Gardner Rs, Baumbach A, B5hm M, et al. 2023 Focused Update 2023: 44 (37): 3627–39.

5. https://www.eurotransplant.org/wpcontent/uploads/2024/06/ETP_AR2023_HighRes.pdf

6. Murashita T. The role of coronary artery bypass grafting in patients with ischemic cardiomyopathy in the current era. *J. Thorac. Dis* 2016 Sep; 8 (9): E1032–E1033. Doi: 10.21037/jtd.2016.08.37.

7. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021; 42 (36): 3599–3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>.

8. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al.. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022; 145 (18): e895–e1032. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063>.

9. Panza JA, Ellis AM, Al-Khalidi HR, et al. Myocardial viability and long-term outcomes in ischemic cardiomyopathy. *N Engl J Med*. 2019; 381 (8): 739–748, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1807365>.

10. Velazquez E, Lee K, Jones R, Al-Khalidi H, Hill JA, Panza JA, et al. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Ischemic Cardiomy-opathy. *N Engl J Med*. 2016 Apr 21; 374 (16): 1511–20. doi: 10.1056/NEJMoa1602001.

11. Yamada S, Jeon R, Garmany A, Behfar A, Terzic A. Screening for regenerative therapy responders in heart failure. *Biomark Med*. 2021; 15 (10): 775–783. <https://doi.org/10.2217/bmm-2020-0683>.

12. Satsuki Yamada, Jozef Bartunek, et al. Cell Therapy Improves Quality-of-Life in Heart Failure: Outcomes From a Phase III Clinical Trial Stem Cells Translational Medicine, Volume 13, Issue 2, February 2024, Pages 116–124, <https://doi.org/10.1093/stcltm/szad078>.

13. Qayyum AA, van Klarenbosch B, Frjak S, et al. Effect of allogeneic adipose tissue-derived mesenchymal stromal cell treatment in chronic ischaemic heart failure with reduced ejection fraction – the SCIENCE trial. *Eur J Heart Fail*. 2023; 25 (4): 576–587. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.2772>.

14. Bolli R, Mitrani RD, Hare JM, et al. A phase II study of autologous mesenchymal stromal cells and c-kit positive cardiac cells, alone or in combination, in patients with ischaemic heart failure: the CCTRN CONCERT-HF trial. *Eur J Heart Fail*. 2021; 23 (4): 661–674. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.2178>.

15. Yamada S, Bartunek J, Behfar A, Terzic A. Mass customized outlook for regenerative heart failure care. *Int J Mol Sci*. 2021; 22 (21): 11394. <https://doi.org/10.3390/ijms222111394>.

16. Bartunek J, Terzic A, Davison BA, et al. . Cardiopoietic cell therapy for advanced ischaemic heart failure: results at 39 weeks of the prospective, randomized, double blind, sham-controlled CHART-1 clinical trial. *Eur Heart J*. 2017; 38 (9): 648–660. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw543>.

17. Bartunek J, Terzic A, Davison BA, et al. Cardiopoietic stem cell therapy in ischaemic heart failure: long-term clinical outcomes. *ESC Heart Fail*. 2020; 7 (6): 3345–3354. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13031>.

18. Teerlink JR, Metra M, Filippatos GS, et al. Benefit of cardiopoietic mesenchymal stem cell therapy on left ventricular remodelling: results from the Congestive Heart Failure Cardiopoietic Regenerative Therapy (CHART-1) study. *Eur J Heart Fail*. 2017; 19 (11): 1520–1529. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.898>.

19. Bartunek J, Terzic A, Behfar A, Wijns W. Clinical experience with regenerative therapy in heart failure: advancing care with cardiopoietic stem cell interventions. *Circ Res*. 2018; 122 (10): 1344–1346. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312753>.

20. Terzic A, Behfar A. Stem cell therapy for heart failure: ensuring regenerative proficiency. *Trends Cardiovasc Med*. 2016; 26 (5): 395–404. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2016.01.003>.

УДК 616.2-008.64:616.921.5-08

[616.12-008.46:616.132-089.843-77-089-06-005.6/.7-084-039.72-089.5]

ORCID 0009-0004-7954-0647

Танська О. О., PhD, завідувачка Координаційного центру трансплантації анатомічних матеріалів, лікар-кардіолог, Co-Director Kovel ECMO Hospital District (1182) ELSO

Ковельське міськрайонне територіальне медичне об'єднання, Kovel ECMO Hospital District (1182) ELSO, Кардіохірургічний центр, м. Ковель, Україна

Кардіогенний шок: патофізіологічний лабіринт та стратегії виходу

Резюме. Стратифікація ризику пацієнтів з кардіогенним шоком (КШ) є основною незадоволеною потребою. Нещодавно запропонована система стадіювання КШ, розроблена Товариством серцево-судинної ангіографії та втручань (SCAI), не має єдиних критеріїв, що визначають кожну стадію.

Мета. Метою цього дослідження було перевірити параметри, що визначають стадії SCAI, та дослідити їхню корисність як предикторів внутрішньолікарняної смертності.

Методи. Аналіз реєстру робочої групи з питань комп'ютерного дослідження (КС) включає пацієнтів із 17 лікарень, зареєстрованих у період з 2016 по 2021 рік, і був використаний для визначення клінічних профілів КС. Ми вибрали параметри гіпотензії та гіперперфузії, а також інтенсивність лікування, підтвердили їх зв'язок зі смертністю, потім визначили формальні критерії для кожної стадії та перевірили зв'язок між початковим і максимальним рівнем стадії та смертністю.

Висновки. Ми повідомляємо про новий підхід до визначення стадій специфічного некрозу кардіогенного шоку (SCAI) та виявлення значного зв'язку між початковою та максимальною стадією та смертністю. Цей підхід може покращити клінічне застосування системи стадіювання та надати нове розуміння траєкторії госпіталізованих пацієнтів.

Ключові слова: гострий інфаркт міокарда, кардіогенний шок, серцева недостатність.

Кардіогенний шок (КШ) – це складний багатофакторний синдром, пов'язаний з високою захворюваністю та смертністю [1, 2]. Гетерогенність лікувального ефекту при КШ є результатом змішаної етіології, фенотипів та клінічних проявів, а також відсутності узгодженості між параметрами, що використовуються для точної оцінки тяжкості шоку [3]. Крім того, пацієнти з різною етіологією

КШ (серцева недостатність [CH] та гострий інфаркт міокарда [IM]) мають різний ступінь гемодинамічної та метаболічної реакції на терапевтичні втручання [4, 5, 6].

У 2019 році Товариство серцево-судинної ангіографії та інтервенції (SCAI) запропонувало схему класифікації для визначення тяжкості КШ, розроблену на основі експертного консенсусу, яка класифікує пацієнтів на 5 стадій (AE) від «групи ризику» до «екстремальної» КШ [7]. Зв'язок стадій SCAI зі смертністю зараз добре встановлений як у ретроспективних, так і в невеликих перспективних дослідженнях [4, 8, 9, 10, 11, 12]. Зовсім недавно була запропонована оновлена 3-осьова модель ШК для подальшого визначення тяжкості шоку [13]. Переглянута класифікація визнає динамічний характер шоку, який часто прогресує між різними стадіями протягом госпіталізації. Хоча система класифікації SCAI підкреслює різноманітність результатів фізикального обстеження, лабораторних маркерів та гемодинаміки для стратифікації пацієнтів за різними стадіями тяжкості шоку, відсутність єдиних, детальних критеріїв для визначення гіпотензії та гіперфузії може обмежувати її клінічну корисність. Обмежена інформація про те, як лікувати нормотензивних пацієнтів з гіперфузією, залишається критичною перешкодою для клінічного застосування стадій SCAI, особливо серед пацієнтів із серцевою недостатністю. Крім того, вплив часового прогресування тяжкості шоку на основі стадій SCAI на смертність також залишається недостатньо вивченим. З цих причин необхідні нові підходи для чіткішого визначення стадій SCAI протягом госпіталізації на основі даних, які є легкодоступними, клінічно значущими, широко застосовними та підтвердженими реальними доказами.

Робоча група з кардіогенного шоку (CSWG) – це академічний дослідницький консорціум, який збирає реальні сучасні дані з кількох клінічних центрів для пацієнтів з КП, незалежно від етіології [4, 14, 15, 16]. Раніше ми повідомляли, що стадія SCAI, яка визначається кількістю вазопресорів, інотропів та пристроїв гострої механічної підтримки кровообігу (AMCS), що використовуються під час госпіталізації, пов'язана зі збільшенням смертності та погіршенням застійних явищ [4]. Щоб додатково уточнити та зробити ці визначення легко та однаково застосовними в реальній клінічній практиці, ми використали дані з реєстру CSWG для валідації вибраних клінічних параметрів, що відображають гіпотензію та гіперфузію, та для визначення конкретних діапазонів кожного параметра для визначення кожної стадії SCAI. Використовуючи ці уточнені CSWG визначення стадії SCAI, ми далі визначили частоту та ступінь прогресування тяжкості шоку від початкового стану (тобто протягом 24 годин після постановки діагнозу КШ) до рівня,

досягнутого протягом усієї госпіталізації. Потім були визначені кореляції між початковою та максимальною стадіями SCAI та внутрішньолікарняною смертністю.

Методи

Реєстр CSWG було започатковано у 2016 році, і 17 клінічних центрів по всій території Сполучених Штатів надали дані про пацієнтів з комп'ютерним та інформаційним покриттям (КШ). Раніше ми детально визначили параметри бази даних та клінічні результати, а також методи введення та моніторингу даних [4, 14]. Коротко кажучи, центри-учасники включають лікарні громад та університетські лікарні, які надають реальні дані до реєстру, що включає стандартизований набір елементів даних (пацієнт, процедура та результати), які були попередньо визначені членами керівного комітету CSWG за участю головних дослідників на кожному центрі та зібрані ретроспективно. Демографічні, лабораторні та гемодинамічні дані пацієнтів збиралися в один момент часу якомога ближче до госпіталізації, а також під час госпіталізації в моменти часу, які клінічно значущі для прогресування захворювання пацієнта з КП, де це було застосовано, включаючи: перше введення вазопресора/інотропу, перше встановлення MCS, встановлення катетера в легеневу артерію, через 24 години після встановлення останнього пристрою та виписку. Діагноз синдрому Поперечного затискання (CAT) встановлювався лікарем у кожному центрі та визначався як стійкий епізод принаймні одного з наступних симптомів: систолічний артеріальний тиск (CAT) < 90 мм рт.ст.) протягом щонайменше 30 хвилин, використання вазоактивних препаратів для підтримки CAT, серцевий індекс < 2,2 л/хв/м² за відсутності гіповолемії, кожен з яких визначено як вторинний до серцевої дисфункції, або використання пристрою AMCS для клінічно підозрюваного CAT. Лікування CAT залишалося на розсуд клініцистів у кожному центрі та не керувалося встановленим алгоритмом. Забезпечення якості досягалося шляхом прийняття рішень у кожному центрі відповідними клінічними координаторами та головним дослідником. Значення централізовано перевірялися та перевірялися дослідницькою групою CSWG на наявність будь-яких розбіжностей або суттєвих викидів, які були вирішені відповідними центрами. Окремі центри отримали схвалення Інституційної етичної ради для доступу до цих деідентифікованих даних з медичних записів, і згода пацієнта не була потрібна. Вилучення даних та внесення до електронної бази даних реєстру виконувалися відповідно до вимог окремих експертних рад з етики (ERB), які відрізнялися залежно від центру. У всіх випадках слідчі мали доступ до медичних записів та видаляли ідентифікатори пацієнтів.

У більшості центрів було надано відмову від інформованої згоди на дані, зібрані ретроспективно з електронних медичних записів. Згода пацієнтів була отримана на всі дані проспективного спостереження. У деяких центрах дані були відредаговані або, якщо вони вважалися особистою медичною інформацією, зміщені на певну кількість днів, відому лише центру, що брав участь.

Між 2016 і 2020 роками було зібрано дані про 3455 госпіталізацій дорослих пацієнтів з діагнозом синдрому Поперечного застискання (СН). Кожне місцезнаходження повідомляло про СН як спричинене інфарктом міокарда (ІМ), серцевою недостатністю (СН) або іншими причинами. ІМ визначався як будь-який первинний діагноз ІМ без підйому сегмента ST або ІМ з підйомом сегмента ST. СН визначалася як будь-який первинний діагноз *de novo* або гострої хронічної СН, не пов'язаної з ІМ. Інші причини включали міокардит або СН неуточненого характеру. Для аналізу смертності були виключені особи з невідомим статусом смертності на момент виписки зі лікарні ($n = 151$; 4,3 %). Критерії включення та виключення були однаковими для всіх 3455 послідовно зареєстрованих пацієнтів, включених до реєстру. Перша когорта група з 1565 пацієнтів була зареєстрована під час першої версії реєстру, в якій дані для оцінки змін від госпіталізації з часом були недоступні. Другу когарту з 1890 пацієнтів було включено до другої версії реєстру, коли до реєстру було додано додаткові елементи даних, що дозволило проводити аналіз з часом. Відповідно, поточний аналіз включає всіх пацієнтів з необхідними доступними даними і, отже, не вносить жодної упередженості.

Були визначені рівні інтенсивності лікування та досліджені на предмет зв'язку зі смертністю в лікарні. Усіх пацієнтів було класифіковано за рівнями на основі максимальної кількості препаратів та загальної кількості пристроїв AMCS, отриманих під час індексної госпіталізації.

Визначення параметрів для стадіювання SCAI

Критерії стадій SCAI були опубліковані раніше [7]. На основі нещодавно оновленого консенсусного документа щодо SCAI ми вибрали конкретні параметри для визначення тяжкості шоку, включаючи позалікарняну зупинку серця (OHCA), рівень лактату, рівень аланін-трансамінази (АЛТ), систолічний артеріальний тиск (САТ) та системний рН. Кожен параметр був досліджений на предмет зв'язку зі внутрішньолікарняною смертністю для всіх пацієнтів з даними, доступними при госпіталізації та протягом всієї госпіталізації ($n = 1890$). Порогові значення для кожного параметра були обрані на основі експертної консенсусної думки керівного комітету CSWG та головних дослідників з кожного центру на основі нещодав-

давно опублікованих звітів, що оцінюють ці змінні та їх зв'язок зі стадіями SCAI [4, 8, 9, 10]. Використовуючи цей підхід, дослідники CSWG ретроспективно визначили стадії SCAI у центрі координації даних наступним чином. Пацієнти зі стадією В визначалися як такі, що мають або ізольовану гіперперфузію (лактат 2–5 ммоль/л або АЛТ 200–500 од/л), або гіпотензію (сistolічний артеріальний тиск 60–90 мм рт.ст.) або середній артеріальний тиск 50–65 мм рт.ст.) без потреби в медикаментозній чи апаратній терапії. Пацієнти зі SCAI стадії С визначалися як такі, що мають гіперперфузію та гіпотензію, використовуючи ті ж критерії, що й для SCAI стадії В, або ті пацієнти, які лікуються від комп'ютерного контролю 1 препаратом (тобто вазопресором або інотропом) або 1 пристроєм підтримки кровообігу. Пацієнти зі SCAI стадії D визначалися як такі, що мають гіпотензію (сistolічний артеріальний тиск 60–90 мм рт.ст.) або середній артеріальний тиск 50–65 мм рт.ст.) та гіперперфузію (лактат 5–10 ммоль/л або АЛТ > 500 од/л) або потребу у 2–5 препаратах чи пристроях. Стадія D також включала пацієнтів, які приймали 1 препарат або пристрій з гіпотензією або гіперперфузією, що зберігалися, незважаючи на лікування. Пацієнти зі стадією Е SCAI визначалися як такі, що мають гіпотензію (сistolічний артеріальний тиск < 60 мм рт.ст.) або середній артеріальний тиск < 50 мм рт.ст.) або гіперперфузію (лактат > 10 ммоль/л або $pH \leq 7,2$), або потребу в > 3 препаратах або 3 пристроях. Усіх пацієнтів, у яких спостерігалася гіпокаліємія, були включені до стадії Е.

Використовуючи цю модифіковану версію підходу до стадіювання SCAI, пацієнти з доступними даними протягом 24 годин після госпіталізації були стратифіковані за стадією, використовуючи перший набір отриманих значень. Ця базова стадія потім була проаналізована на предмет зв'язку зі внутрішньолікарняною смертністю. Максимальна стадія, досягнута під час госпіталізації, з використанням тих самих клінічних критеріїв, була призначена кожному пацієнту та проаналізована на предмет зв'язку зі смертністю. Нарешті, було повідомлено про зв'язок між часом від госпіталізації до максимальної стадії та внутрішньолікарняною смертністю.

Статистичний аналіз

Для всіх аналізів, описаних у попередньому тексті, неперервні змінні були представлені як середнє значення $\pm$ стандартне відхилення, а категоріальні змінні – як частота (%). Середні значення нормально розподілених неперервних змінних порівнювали за допомогою F-тесту в рамках дисперсійного аналізу (ANOVA), а медіани ненормально розподілених змінних порівнювали за допомогою тесту Вілкоксона. Категоріальні змінні порівнювали за

допомогою аналізу хі-квадрат. Відносні порівняння були представлені як OR (95 % ДІ). Для перевірки всіх зв'язків зі смертністю було проведено одновимірну логістичну регресію. У вторинному аналізі було проведено багатовимірну логістичну регресію, що включала всі значущі одновимірні предиктори смертності. Статистичну значущість визначали за допомогою альфа 0,05 для всіх аналізів. Для всіх аналізів даних використовувалося програмне забезпечення SAS версії 9.4 (SAS InstituteInc).

Результати

Характеристики пацієнта

Характеристики 3455 пацієнтів з ішемічним захворюванням (КП), результати яких були проаналізовані, зведені в Таблиці 1. Середній вік пацієнтів становив 62 ± 15 років і були переважно чоловіками (71 %) та білими (59 %), причому основною причиною КП був інфаркт міокарда (ІМ) у 32 % ($n = 1110$), серцева недостатність (СН) у 52 % ($n = 1790$) та інші причини у 16 % ($n = 555$) (рис. 1). Порівняно з пацієнтами з СН та КП, пацієнти з ІМ були старшими з вищою поширеністю гіпертензії та діабету, але з нижчою поширеністю фібриляції передсердь, хронічної хвороби нирок та клапаних вад серця. На початку дослідження пацієнти з ІМ також мали вищу фракцію викиду лівого шлуночка, середній артеріальний тиск (САТ), лактат та АЛТ, але нижчу частоту серцевих скорочень, середній тиск у легеневій артерії та рівень креатиніну в сироватці крові порівняно з пацієнтами з СН.

Ми повідомляємо про новий підхід до визначення стадій шоку, спричиненого специфічними та доступними симптомами голкоподібного шоку (SCAI), використовуючи прості, специфічні та доступні параметри, які легко доступні під час госпіталізації та протягом усієї госпіталізації з приводу комп'ютерного шоку (Центральна ілюстрація). Використовуючи багатоцентрові дані реєстру CSWG, ми спочатку визначили наступне: 1) значний зв'язок з вищою смертністю серед пацієнтів з інфарктом міокарда та комп'ютерним шоком порівняно з пацієнтами з серцево-судинним захворюванням та комп'ютерним шоком (HF-CS); 2) значний зв'язок з гіпокаліємією та смертністю; та 3) прямий зв'язок між збільшенням інтенсивності лікування та смертністю. На основі консенсусу серед дослідників CSWG були визначені окремі клінічні параметри гіпотензії та гіперфузії, які продемонстрували значний зв'язок зі смертністю. Використовуючи ці параметри, ми визначили критерії для кожної стадії SCAI та спостерігали прямий зв'язок між внутрішньолікарняною смертністю та стадіями SCAI, якщо вони застосовувалися протягом 24 годин після госпіталізації або максимальною стадією SCAI, до-

сягнутою під час госпіталізації. Ми також спостерігали, що ескалація стадії SCAI від початкового рівня є поширеним явищем, а час до ескалації значно варіюється залежно від початкової стадії SCAI. Ці спостереження, отримані на основі реальних даних, дають значне нове розуміння важливості визначення тяжкості шоку на ранній стадії та протягом усієї госпіталізації. Загалом, ми пропонуємо лікарям різних дисциплін клінічно практичну основу для застосування стадій SCAI біля ліжка пацієнта з використанням простих, неінвазивних та широко застосованих клінічних параметрів (рис. 1).

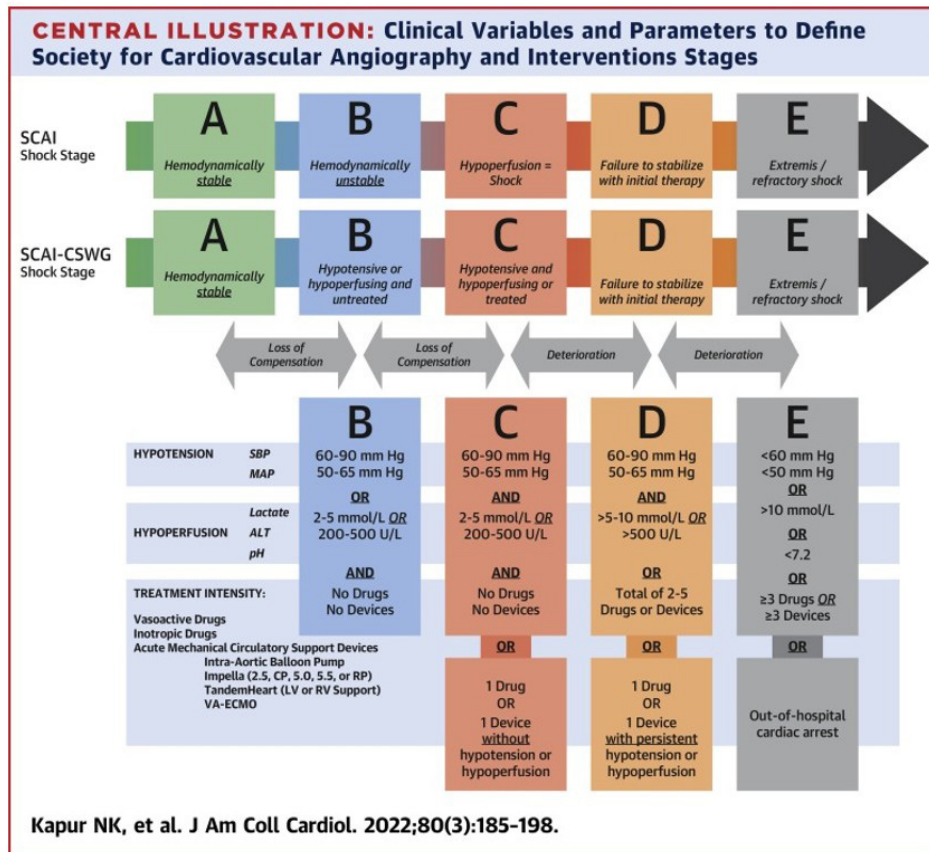


Рис. 1. Клінічні змінні та параметри для визначення стадій серцево-судинної ангіографії та втручання

Ілюстрація, що показує вибрані параметри гіпотензії, гіперфузії та інтенсивності лікування, отримані від робочої групи з кардіогенного шоку (CSWG). АЛТ – аланін-трансаміназа; ЛШ – лівий шлуночок; САД – середній артеріальний тиск; ПШ – правий шлуночок; САД – систолічний артеріальний тиск; SCAI – Товариство

серцево-судинної ангіографії та втручань; ВА-ЕКМО – веноартеріальноекстракорпоральна мембранна оксигенація.

Оригінальна система класифікації SCAI 2019 року забезпечила початковий засіб стадіювання тяжкості КШ, використовуючи єдину систему, але відсутність конкретних критеріїв для визначення кожної стадії обмежувала застосовність запропонованої системи в клінічній практиці [7]. Нещодавно переглянута та оновлена система стадіювання SCAI, яка додатково стандартизувала класифікацію тяжкості шоку за допомогою 3-осьової моделі, що включає градації ризику в межах кожної стадії SCAI, включає параметри, які можуть бути пов'язані зі смертністю на основі експертної думки [13]. Хоча вона розроблена для динамічного застосування на всіх етапах лікування, оптимальні інтервали переоцінки та зв'язок між ризиком смертності та часовими змінами від початкового рівня до максимальної стадії погано визначені. Крім того, різні елементи запропонованої системи стадіювання SCAI залишаються предметом різноманітної інтерпретації та місцевих моделей практики. З цих причин для покращення клінічної значущості та підвищення надійності стадіювання шоку між користувачами в широкому спектрі дисциплін, включаючи лікарів невідкладної допомоги, інтервенційних кардіологів, кардіологів серцевої недостатності та лікарів інтенсивної терапії, серед інших, необхідні єдині визначення гіпотензії та гіперперфузії зі специфічними параметрами та пороговими значеннями. Зараз ми усуваємо деякі з цих прогалин, розробляючи практичну систему для керівництва використанням стадій SCAI в клінічній практиці.

Однією з ключових цілей впровадження класифікацій SCAI було покращення клінічної комунікації та пришвидшення прийняття рішень шляхом стандартизації визначень тяжкості шоку. Детектори стадіювання шоку включають ключові параметри, отримані в результаті фізикального обстеження, біохімічних маркерів та гемодинаміки [13]. Однак, для того, щоб ці класифікації можна було відтворювати та послідовно призначати біля ліжка пацієнта, потрібні певні порогові значення для параметрів, що використовуються для визначення гіпотензії та гіперперфузії. Більше того, все частіше використовуються стратегії на основі кількох препаратів та пристроїв, що необхідно враховувати під час стадіювання. Критерії, які ми пропонуємо зараз, враховують багато з цих змінних, включаючи інтенсивність лікування (вазоактивні агенти, інотропи та пристрої AMCS), OHCA та специфічні порогові значення для неінвазивної гемодинаміки (CAT) та лабораторних даних (лактат, АЛТ та pH) для класифікації пацієнтів за окремими стадіями. Ці параметри були обрані для зручності доступу біля ліжка пацієнта, базувалися на попередніх публікаціях та

додатково підтверджені даними з реєстру CSWG [17, 18, 19, 20, 21, 22]. Цей підхід дозволяє клініцистам стратифікацію ризику пацієнтів з КШ за стадіями SCAI, використовуючи послідовні, єдині визначення гіпотензії та гіперперфузії.

Істотна відмінність між запропонованою системою та нещодавно опублікованим переглянутим консенсусним документом SCAI зосереджена на визначенні шоку стадії В (початкової). На відміну від пропозиції SCAI, яка зосереджена на гіпотензії без гіперперфузії, ми визначили стадію В як пацієнтів з гіперперфузією або гіпотензією. Далі ми надаємо 2 показники гіперперфузії, включаючи рівні лактату (2–5 ммоль/л) або АЛТ (200–500 од/л). Такий підхід дозволяє нам охоплювати пацієнтів з нормотензивною гіперперфузією, яка, як було показано, є незалежним фактором ризику смертності при ШК [23]. За відсутності гіпотензії клініцисти можуть недооцінювати цей зв'язок, не визнаючи, що ці пацієнти перебувають на ранніх стадіях ШК, можливо, тим самим залишаючи їх недостатньо лікованими. Призначаючи лише гіперперфузію як кваліфікаційний критерій для стадії В або «початкового» шоку, ми тепер розглядаємо пацієнта з нормотензивною гіперперфузією, яка часто спостерігається серед пацієнтів із серцевою недостатністю. Ця група часто клінічно вважається такою, що перебуває на ранній стадії шоку, що потребує посиленого моніторингу та потенційно більш раннього терапевтичного втручання, але була б пропущена, якби гіпотензія була єдиною вимогою для кваліфікації шоку стадії В.

Пацієнти з кардіогенним шоком (КП), спричиненим інфарктом міокарда (ІМ), порівняно з пацієнтами з серцевою недостатністю (СН), мають різні клінічні прояви, траєкторії та результати [5, 24, 25, 26, 27]. У цьому аналізі ми спостерігали, що порівняно з пацієнтами з серцевою недостатністю (СН), пацієнти з ІМ та КШ були старшими, з вищою поширеністю гіпертензії та діабету, але нижчою поширеністю фібриляції передсердь, хронічної хвороби нирок та клапанних вад серця. Ми також повідомляємо, як і в попередніх дослідженнях, що ІМ пов'язаний з вищою смертністю, ніж СН при КШ, і що ця різниця зберігається в усьому діапазоні стадій специфічної некротичної інвазії, як на початковому, так і на максимальному етапі. Хоча частота ескалації стадії була подібною між групами, у пацієнтів з СН тривалість ескалації до стадії С була майже в 3 рази довшою, ніж у пацієнтів з ІМ. Вперше ми зараз показуємо закономірності ескалації стадії та пов'язаної з нею смертності. Хоча ці ранні спостереження потребують додаткового дослідження, вони виявляють значну гетерогенність серед профілів пацієнтів при госпіталізації та різноманітність траєкторій КШ. Ці результати додатково ілюструють, що рання стабілізація

(тобто відсутність прогресування тяжкості шоку) може бути пов'язана зі зниженням смертності. Подальші аналізи, подібні до цього, необхідні для вивчення закономірностей ескалації та деескалації стадії протягом госпіталізації з приводу кардіогенного шоку (КШ). Оскільки кардіогенний шок є основним джерелом захворюваності, смертності та витрат на охорону здоров'я, визначення закономірностей та тривалості ескалації стадії КШ може вплинути на майбутні алгоритми лікування та розподіл ресурсів для пацієнтів, госпіталізованих з КШ.

Наскільки нам відомо, жодне дослідження не надавало інформації про траєкторії стадій SCAI під час госпіталізації у великому багаточентровому реєстрі. Відповідно до попередніх звітів, початкова та максимальна стадії SCAI були безпосередньо пов'язані зі смертністю в загальній популяції та як у когортах з інфарктом міокарда (ІМ), так і в когортах з серцевою недостатністю (СН). Зараз ми представляємо найбільший на сьогодні аналіз змін стадій SCAI після госпіталізації для отримання комп'ютерного дослідження (КП) та повідомляємо, що у значної кількості пацієнтів спостерігається ескалація захворювання з початкової стадії SCAI. Пацієнти з ІМ, у яких спостерігався або прогресувала стадія SCAI, були пов'язані з вищою смертністю, ніж пацієнти з СН. Ми спостерігали, що час до ескалації захворювання був безпосередньо пов'язаний з початковою стадією SCAI, особливо серед пацієнтів з СН, що може відображати гострий або хронічний характер декомпенсації СН та підтверджує необхідність подальшого аналізу в цій вразливій популяції пацієнтів.

Висновки

Ми вирішуємо критичну прогалину в галузі лікування, ми показуємо, що, використовуючи єдине визначення для стадій КШ, ми можемо почати розуміти клінічні траєкторії переважаючими фенотипами та зв'язок медикаментозної або медичної терапії у цій вразливій популяції. Розробка спільної мови для визначення тяжкості шоку матиме вирішальне значення для формулювання протоколів сортування при госпіталізації та переведення, а також адаптованих алгоритмів лікування КШ для покращення клінічних результатів цього смертельного стану.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 16.11.2025

Отримання позитивної рецензії: 28.11.2025

Прийнято до друку / Accepted: 07.12.2025

Cardiogenic Shock: Pathophysiological Labyrinth and Exit Strategies

O. O. Tanska

Kovel Hospital District, Kovel ECMO hospital district (1182) ELSO,
Cardiac Surgery Center, Kovel, Ukraine

Abstract

Aim. Risk-stratifying patients with cardiogenic shock (CS) is a major unmet need. The recently proposed Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI) staging system for CS severity lacks uniform criteria defining each stage.

Objectives. The purpose of this study was to test parameters that define SCAI stages and explore their utility as predictors of in-hospital mortality in CS.

Methods. The CS Working Group registry includes patients from 17 hospitals enrolled between 2016 and 2021 and was used to define clinical profiles for CS. We selected parameters of hypotension and hypoperfusion and treatment intensity, confirmed their association with mortality, then defined formal criteria for each stage and tested the association between both baseline and maximum Stage and mortality.

Conclusions. We report a novel approach to define SCAI stages and identify a significant association between baseline and maximum stage and mortality. This approach may improve clinical application of the staging system and provides new insight into the trajectory of hospitalized CS patients. (Cardiogenic Shock Working Group Registry.

Keywords: acute myocardial infarctioncardiogenic shockheart failurehemodynamics.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

REFERENCES

1. J. Abraham, V. Blumer, D. Burkhoff, et al. Heart failure-related cardiogenic shock: pathophysiology, evaluation and management considerations: review of heart failure-related cardiogenic shock J Card Fail, 27 (2021), pp. 1126-1140, <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2021.08.010>
2. B. N. Tehrani, A. G. Truesdell, M. A. Psotka, et al. A standardized and comprehensive approach to the management of cardiogenic shock J Am Coll Cardiol HF, 8 (2020), pp. 879-891, DOI: 10.1016/j.jchf.2020.09.005
3. M. Samsky, M. Krucoff, A. D. Althouse, et al. Clinical and regulatory landscape for cardiogenic shock: a report from the Cardiac Safety Research Consortium ThinkTank on Cardiogenic Shock Am Heart J, 219 (2020), pp. 1-8, DOI: 10.1016/j.ahj.2019.10.006
4. K. L. Thayer, E. Zweck, M. Ayouty, et al. Invasive hemodynamic assessment and classification of in-hospital mortality risk among patients with cardiogenic shock CircHeartFail, 13 (2020), <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.120.007099>

-
5. J. Hernandez-Montfort, S. Sinha, K. L. Thayer, et al. Clinical outcomes associated with acute mechanical circulatory support utilization in heart failure related cardiogenic shock *Circ Heart Fail*, 14 (2021), Article e007924, <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.120.007924>
 6. S. van Diepen, J. N. Katz, N. M. Albert, et al. Contemporary management of cardiogenic shock: a scientific statement from the American Heart Association *Circulation*, 136 (2017), pp. e232-e268, DOI: 10.1161/CIR.0000000000000525
 7. D. A. Baran, C. L. Grines, S. Bailey, et al. SCAI clinical expert consensus statement on the classification of cardiogenic shock *Catheter Cardiovasc Interv*, 94 (2019), pp. 29-37, DOI: 10.1002/ccd.28329
 8. J. C. Jentzer, S. van Diepen, G. W. Barsness, et al. Cardiogenic shock classification to predict mortality in the cardiac intensive care unit *J Am Coll Cardiol*, 74 (2019), pp. 2117-2128, DOI: 10.1016/j.jacc.2019.07.077
 9. B. Schrage, S. Dabboura, I. Yan, et al. Application of the SCAI classification in a cohort of patients with cardiogenic shock *Catheter Cardiovasc Interv*, 96 (2020), pp. E213-E219, <https://doi.org/10.1002/ccd.28707>
 10. I. D. Hanson, T. Tagami, R. Mando, et al. SCAI shock classification in acute myocardial infarction: Insights from the National Cardiogenic Shock Initiative *Catheter Cardiovasc Interv*, 96 (2020), pp. 1137-1142, DOI: 10.1002/ccd.29139
 11. J. C. Jentzer, B. Schrage, D. R. Holmes Jr., et al. Influence of age and shock severity on short-term survival in patients with cardiogenic shock *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 10 (2021), pp. 604-612, DOI: 10.1093/ehjacc/zuaa035
 12. P. R. Lawler, D. D. Berg, J. G. Park, et al. The range of cardiogenic shock survival by clinical stage: data from the Critical Care Cardiology Trials Network Registry *Crit Care Med*, 49 (2021), pp. 1293-1302, DOI: 10.1097/CCM.0000000000004948
 13. S. S. Naidu, D. A. Baran, J. C. Jentzer, et al. SCAI SHOCK stage classification expert consensus update: a review and incorporation of validation studies *J Am Coll Cardiol*, 79 (9) (2022), pp. 933-946., DOI: 10.1016/j.jacc.2022.01.018
 14. A. R. Garan, M. Kanwar, K. L. Thayer, et al. Complete hemodynamic profiling with pulmonary artery catheters in cardiogenic shock is associated with lower in-hospital mortality *J Am Coll Cardiol HF*, 8 (2020), pp. 903-913, DOI: 10.1016/j.jchf.2020.08.012
 15. M. Kanwar, K. L. Thayer, A. Garan, et al. Impact of age on outcomes in patients with cardiogenic shock *J Heart Lung Transplant*, 40 (2021), pp. S130-S131, <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.688098>
 16. E. Zweck, K. L. Thayer, O. K. L. Helgestad, et al. Phenotyping cardiogenic shock *J Am Heart Assoc*, 10 (2021), Article e020085, <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.020085>
 17. J. A. Marbach, S. Stone, B. Schwartz, et al. Lactate clearance is associated with improved survival in cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis of prognostic factor studies *J Card Fail*, 27 (2021), pp. 1082-1089, DOI: 10.1016/j.cardfail.2021.08.012
 18. S. Parlow, P. Di Santo, R. Mathew, et al. The association between mean arterial pressure and outcomes in patients with cardiogenic shock: insights from the DOREMI trial *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 10 (2021), pp. 712-720, DOI: 10.1093/ehjacc/zuab052
 19. T. Jantti, T. Tarvasmaki, V. P. Harjola, et al. Frequency and prognostic significance of abnormal liver function tests in patients with cardiogenic shock *Am J Cardiol*, 120 (2017), pp. 1090-1097, DOI: 10.1016/j.amjcard.2017.06.049
 20. J. Li, Z. Zhao, H. Jiang, M. Jiang, G. Yu, X. Li Predictive value of elevated alanine aminotransferase for

in-hospital mortality in patients with acute myocardial infarction *BMC Cardiovasc Disord*, 21 (2021), p. 82, file:///C:/Users/KMTMO21/Downloads/s12872-021-01903-z.pdf

21. J. C. Jentzer, K. B. Kashani, B. M. Wiley, et al. Laboratory markers of acidosis and mortality in cardiogenic shock: developing a definition of hemometabolic shock *Shock*, 57 (2022), pp. 31-40, DOI: 10.1097/SHK.0000000000001812

22. S. Kalra, L. S. Ranard, S. Memon, et al. Risk prediction in cardiogenic shock: current state of knowledge, challenges and opportunities *J Card Fail*, 27 (2021), pp. 1099-1110, DOI: 10.1016/j.cardfail.2021.08.003

23. J. C. Jentzer, B. Burstein, S. V. Diepen, et al. Defining shock and preshock for mortality risk stratification in cardiac intensive care unit patients *Circ Heart Fail*, 14 (2021). <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.120.007678>

24. M. Megaly, K. Buda, K. Alaswad, et al. Comparative analysis of patient characteristics in cardiogenic shock studies: differences between trials and registries *J Am Coll Cardiol Interv*, 15 (2022), pp. 297-304, DOI: 10.1016/j.jcin.2021.11.036

25. A. Lemor, S. H. H. Dehkordi, H. Alrayes, et al. Outcomes, temporal trends, and resource utilization in ischemic vs non-ischemic cardiogenic shock *Crit Pathw Cardiol*, 21 (1) (2022), pp. 11-17, DOI: 10.1097/HPC.0000000000000272

26. A. S. Bhatt, D. D. Berg, E. A. Bohula, et al. De novo vs acute-on-chronic presentations of heart failure-related cardiogenic shock: insights from the Critical Care Cardiology Trials Network Registry *J Card Fail*, 27 (2021), pp. 1073-1081, DOI: 10.1016/j.cardfail.2021.08.014

27. P. R. Lawler, D. D. Berg, J. G. Park, et al. The range of cardiogenic shock survival by clinical stage: data from the Critical Care Cardiology Trials Network Registry *Crit Care Med*, 49 (2021), pp. 1293-1302, DOI: 10.1097/CCM.0000000000004948

Corheart[®] 6

LVAD для лікування
серцевої недостатності



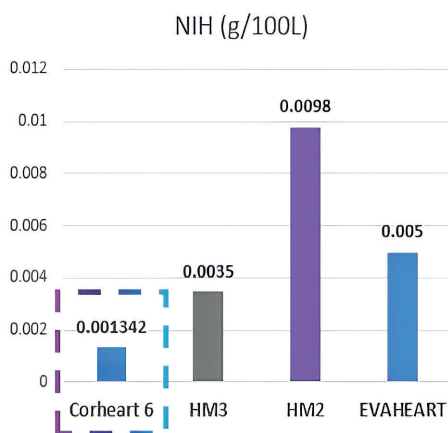
Уповноважений представник в Україні ТОВ «ЕЛ-МЕД»
+38 (044) 503 36 74; +38 (067) 236 55 27
office@elmed.com.ua

На сьогоднішній день, лікуванням термінальної стадії серцевої недостатності є трансплантація серця або імплантація механічних засобів підтримки кровообігу (LVAD, RVAD, BiVAD).

За оцінками, до 2027 року LVAD перевершить трансплантацію серця та стане основним методом лікування термінальної стадії серцевої недостатності.

Загальні переваги LVAD:

- не витрачається час на очікування донорського органу
- підходить для більш широкої групи пацієнтів (може бути імплантований пацієнтам з великою вагою, літнім людям, хворим з діабетом, хворим на рак)
- немає необхідності в проведенні терапії проти відторгнення
- 2-річне виживання 84 %, що вище, ніж при трансплантації серця
- міст до одужання – міст до трансплантації: більше варіантів лікування пацієнтів



Corheart® 6 – безпечний LVAD завдяки найкращій сумісності з кров'ю

- застосовується вдосконалена конструкція шляху потоку крові для зменшення механічного пошкодження клітин крові
- поліпшене промивання для запобігання застою крові та зменшення утворення тромбів усередині насоса; прохід крові всередині насоса займає всього 0,165 сек
- низький індекс гемолізу порівняно з аналогічними виробами, що значно знижує ризик виникнення ускладнень, таких як інсульт

Corheart® 6 – це найменший і найлегший у світі LVAD 3-го покоління для механічної підтримки кровообігу пацієнтів у критичному стані. Інтегрований осьовий двигун: один набір котушок одночасно керує обертанням ротора та левітацією, досягаючи надмініатюризації. Екстракорпоральні компоненти: 2 батареї + контролер + переносна сумка = 0,8 кг. Легка конструкція підвищує комфорт при тривалому носінні. Потужність 3–4 Вт забезпечує надтривалий час роботи батареї – до 33 годин, знижуючи занепокоєння щодо її автономності, а також понад 500 циклів заряду–розряду.



Діаметр перепелиного яйця: 20–25 мм
Висота перепелиного яйця: 30–35 мм

Діаметр насоса: 34 мм
Товщина насоса: 26 мм

Діаметр курячого яйця: 30–45 мм
Висота курячого яйця: 45–65 мм

Згідно з даними спостереження з лікарні Fuwai (Китай) станом на серпень 2024 року в лікарні було встановлено 49 імплантатів Corheart® 6 з показником виживання протягом року 96 % та показником виживання протягом 2 років 94 %.

Трьом пацієнтам успішно видалили помпу, досягнувши показника видалення помпи 6,12 %. Це вище міжнародного показника в 2,7 %, що підтверджує ефективність та безпеку Corheart® 6.

УДК 616.2-008.64:616.921.5-08

[616.12-008.46:616.132-089.843-77-089-06-005.6/.7-084-039.72-089.5]

ORCID 0009-0005-9467-1669

Танський В. Г., PhD, завідувач, лікар-серцево-судинний хірург, лікар-трансплантолог, Program Director Kovel ECMO Hospital District (1182) ELSO

Ковельське міськрайонне територіальне медичне об'єднання, Kovel ECMO Hospital District (1182) ELSO, Кардіохірургічний центр, м. Ковель, Україна

Перший досвід використання системи LVAD CorHeart 6 в Україні. «Міст» до трансплантації серця (bridge to transplantation – BTT), попередні результати за 4 місяці

Резюме. Спектр використовуваних засобів механічної підтримки кровообігу (МПК) для двоетапної трансплантації серця (ТС) досить широкий – починаючи від імплантації штучного серця (ШС), бівентрикулярного обходу (БВО), лівошлуночкового обходу (ЛШО) і закінчуючи підключенням системи екстракорпоральної мембранної оксигенації (ЕКМО). Тривалість застосування даних технологій залежить від обраного методу МПК. Зокрема, ЛШО за допомогою імплантованих насосів передбачає тривале підключення систем (від місяця до декількох років). Перевагою таких систем є можливість для пацієнта залишити клініку і підтримувати активний спосіб життя.

Мета. Дослідити питання ефективності застосування системи LVAD CorHeart 6 в лікуванні пацієнтів з термінальною стадією серцевої недостатності ускладненою легеневою гіпертензією.

Висновки. Системи LVAD є найбільш ефективним «мостом» до трансплантації, адже:

- розвантажують пошкоджені шлуночки серця: зменшують розміри, об'єм і масу шлуночків;
- забезпечують ефективну циркуляторну підтримку;
- зберігають і покращують функціонування органів і систем,
- запобігають розвитку ускладнень ХСН;

- підвищують виживання, значно покращують якість життя, функціональний статус пацієнтів в порівнянні з медикаментозною терапією.

Ключові слова: лівошлуночковий обхід LVAD (ЛШО), механічної підтримки кровообігу, трансплантації серця.

За останнє десятиріччя у світовій практиці розвинених країн (США, країни ЄС і Японія, інші країни) для лікування термінальної стадії ХСН стали широко використовуватися системи тривалої МПК [1, 2]. Методи тривалої МПК можуть бути застосовані в наступних випадках: як «міст» для подальшої трансплантації донорського серця хворим, які знаходяться в листі очікування (bridge to transplant – BTT); імплантація насоса з метою відновлення насосної функції міокарда (bridge to recovery – BTR); імплантація насоса на постійній основі (destination therapy – DT) у випадках, коли пацієнт з певних причин не може бути включений у лист очікування донорського органу (вік, хронічні захворювання, релігійні переконання тощо [2, 3]). Серед найбільших переваг МПК порівняно з ТС є те, що пацієнти можуть уникнути тривалого очікування донорського серця в листі очікування, будучи залежними від напруженої медикаментозної пероральної або парентеральної інотропної терапії. Також відсутній ризик відторгнення трансплантата та ускладнень посттрансплантаційної терапії, а при наявності протипоказань до ТС є фактично єдиним шансом для продовження життя [4, 5]. Перші імплантації LVAD CorHeart 6 відбулися у Китайській Народній Республіці з 2023 року. Станом на сьогодні проведено 1300 імплантацій у світі. Серед країн Європи імплантації відбуваються в Німеччині, Австрії та Україні. LVAD CorHeart 6 отримав реєстрацію в Україні у 2025 році. Переваги LVAD CorHeart 6: маленький розмір і вага 90 грамів, тоді як розміри LVAD інших виробників перевищують 200 грамів [4, 5].

Мета

Дослідити питання ефективності застосування системи LVAD CorHeart 6 в лікуванні пацієнтів з термінальною стадією серцевої недостатності ускладненою легеневою гіпертензією.

Матеріали та методи

Представлено перший досвід імплантації системи LVAD CorHeart 6 в Україні. Ми ретроспективно зібрали передопераційну інформацію, хід лікування та клінічні результати пацієнта, який знаходився в листі очікування на трансплантацію серця, але мав легеневу гіпертензію.

Пацієнт Д. 1994 року народження. Діагноз: Декомпенсована СН ІІА із зниженою ФВЛШ – 23 %. СН стадія D. NYHA III. Постміо-

кардитичний міокардіофіброз. Постійна форма фібриляції передсердь, тахісistolічний варіант. CHA-2-DS2-VA-16. Вторинна недостатність МК III ст. Недостатність ТК III ст. Легенева гіпертензія. Рівень NT-про BNP 5600 пг/мл. Данні ехокардіографічного дослідження пацієнта наведено в таблицях 1, 2, 3. Пацієнт знаходився в листу очікування на трансплантацію серця в Ковельському МТМО з грудня 2024 року в VI статусі розподілу донорських органів Єдиної Державної Інформаційної Системи Трансплантації ЕДІСТ. З того часу пацієнт мав неодноразові госпіталізації з приводу декомпенсації.

ЕХО-КГ до операції № 7932, стать чоловіча, вік 04.02.1994, 31 BSA-2.1

Таблиця 1. Данні ЕХО-КГ до оперативного втручання.

Показник	Значення	Норма	Коментар
Правий шлуночок	3,6	0,9-2,6	розширений
Міжшлуночкова перетинка	1,1	0,6-1,1	не потовщена
Лівий шлуночок, КДР	5,7	3,5-5,7	не розширений
Стінка ЛШ, діастола	1,0	0,6-1,1	не потовщена
ФВ ЛШ (Тейхольц)	20 %	50 %	значно знижена
Висхідна аорта	2,7	2,0-3,7	не розширена
Ліве передсердя	5,7	1,9-4,0	розширене

Праве передсердя 3,8. Екскурсія фіброзного кільця ТКТАPSE-13.
Лівий шлуночок:

Таблиця 2. Данні ЕХО-КГ до оперативного втручання розмір лівого шлуночка.

КДО	172 мл
КСО	137 мл
УО	39 мл
ФВ ЛШ (Сімпсону)	20 %

Таблиця 3. Данні ЕХО-КГ до оперативного втручання клапанний апарат серця

Клапани серця:	Характеристика	Недостатність	Стеноз	Гradient тиску
Мітральний клапан	звичайний	II ступінь	№	
Аортальний клапан	звичайний	№	№	3 mm Hg
Трьохстулковий клапан	звичайний	II ступінь	№	35 mm Hg
Клапан Легеневої артерії	звичайний		№	

Аналіз сегментарної скоротливості лівого шлуночка: загальна гіпокінезія стінок. Виявлено спонтанне контрастування крові в порожнині ЛШ, що свідчить про схильність до утворення тромбів.

ВИСНОВОК: Ущільнення стулок АК, стулок МК. Гіпертрофія МШП. Атріомегалія. Недостатність МК II-ст, ТК II-ст. Глобальна скоротливість міокарду ЛШ знижена (ФВ по Simps. – 20 %). Вірогідність ЛГ висока (НПВ – 2,2 см, не колабує на вдосі менше 50 %). Ознаки діастолічної дисфункції ЛШ I тип. ФСК в порожнині ЛШ.

Пацієнту було виконану пряму тонометрію легеневої артерії:

ЛА (легенева артерія) – 54 мм рт.ст.

ТЗЛК (тиск заклинення легеневих капілярів) – 30 мм рт.ст.

ТПГ (транспульмональний градієнт) – 24 мм рт.ст.

СІ (серцевий індекс) – 1,61 л/хв.

ЛСС (легеневий судинний супротив) – 7,3 Wood

У хворого відмічалось високий легеневий судинний опір 7,3 Wood, що є протипоказанням до виконання прямої трансплантації серця [1]. Прийнято рішення про імплантацію LVAD. Метою механічної підтримки кровообігу було досягти зниження рівня легеневої гіпертензії, «міст» (bridge to transplant – BTT). Імплантація LVAD може супроводжуватися зниженням показника судинного легеневого опору через 3–6 місяців, проте в деяких випадках ефективного зниження значень цього показника може спостерігатися вже протягом першого місяця. Періодичність виконання зондування визначається індивідуально з урахуванням клінічних показників. У хворих з МПК і ЛГ зондування правих відділів серця виконується кожні 3–6 місяців.

Система LVAD CorHeart 6 має масу 90 грамів і складається з 4 частин: приточна та відточна канюлі, кров'яний насос та зовнішнє джерело енергії. Приточна канюля імплантується в ЛШ, а відточна – в аорту, через судинний графт. Кров з ЛШ забирається насосом і далі нагнітається у велике коло кровообігу. Насос наводиться в дію за допомогою портативних батарей або блоком живлення. Насос постійно підключений до контролера для моніторингу всіх функцій насоса та відображення небезпечних умов функціонування через акустичні та візуальні сигнали тривоги (табл. 4, рис. 1).

Результати

Основною частиною LVAD CorHeart 6 є відцентровий насос крові, підключений паралельно до кровоносної системи людини. Насос утримується на місці за допомогою апікальної манжети, пришитої до лівого шлуночка. Вихід насоса з'єднаний з судинним протезом, а інший кінець судинного протеза анастомозує з висхідною аортою. Черезшкірний кабель проходить через живіт пацієнта і з'єднує імплантований насос з екстракорпоральним контролером. Це показано на рисунку 2 [1, 2, 3].

Таблиця 4. Основні компоненти та функції LVAD CorHeart 6



Насос підтримки роботи лівого шлуночка – це відцентровий серцевий насос, який підключається паралельно до кровоносної системи людини. Вхідна канюля вводиться і фіксується на верхівці лівого шлуночка. Зазвичай насос підтримки роботи лівого шлуночка також називають «насосом крові». Насос крові заживлений за допомогою черешкріного кабелю.



Контролер використовується для керування та моніторингу роботи системи. Привід підключається до насоса і взаємодіє з користувачем за допомогою звукових, світлових і дисплейних повідомлень, які можуть відображати робочий стан і попереджувальні повідомлення. Кожен контролер має один незалежний кабель приводу і два кабелі живлення для підключення акумуляторів і адаптера живлення.



Літієва акумуляторна батарея забезпечує живлення системи.



Адаптер живлення подає живлення до системи. Його можна під'єднати до контролера для живлення під час операції пацієнта, моніторингу у відділенні інтенсивної терапії або під час незначної діяльності вдома, у стані спокою та під час сну.



Монітор використовується під час імплантації та у відділенні інтенсивної терапії для моніторингу та програмування робочих параметрів системи. Монітор відображає робочий стан системи. Лікарі та медперсонал можуть змінювати робочі параметри та налаштування системи за допомогою монітора. Під час процесу імплантації необхідний ретельний моніторинг за допомогою монітора.



Зарядний стенд використовується для зарядки акумуляторів.



Комунікаційний адаптер використовується для підключення монітора, адаптера живлення та контролера для забезпечення зв'язку та передачі живлення.

LVAD CorHeart 6 використовується як система підтримки роботи лівого шлуночка, слід враховувати правошлуночкову недостатність. У деяких пацієнтів раптово розвивається правошлуночкова недостатність під час або незабаром після імплантації насоса. Початок дисфункції правого шлуночка у пацієнтів часто супроводжується нездатністю насоса підтримки роботи лівого шлуночка наповнюватись і різко зниженою швидкістю потоку. Обмежене наповнення ще більше посилюється при наявності правої серцевої недостатності з підвищеним градієнтом транспульмонального тиску або високим легеневим судинним опором. Лікування пацієнтів з правою серцевою недостатністю зазвичай включає інотропи для посилення скоротливості правого шлуночка, управління рідиною та фармакологічну модуляцію легеневого судинного опору. У крайньому випадку може бути застосований насос підтримки роботи правого шлуночка (рис. 3, 4, 5, 6).

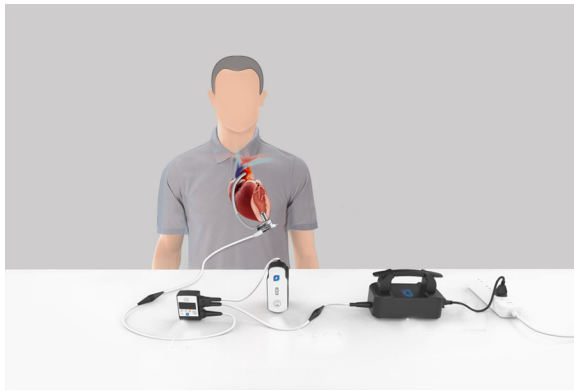
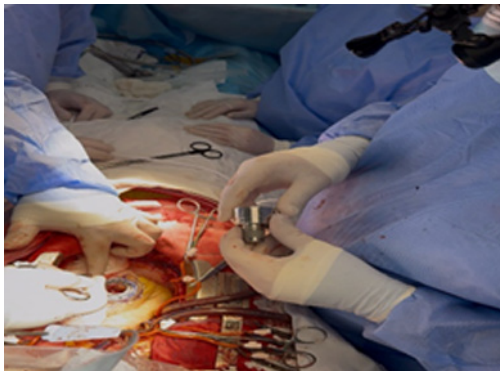


Рис. 1. Конфігурація імплантату допоміжного насоса лівого шлуночка LVAD CorHeart 6



Імплантація LVAD CorHeart 6
28.07.2025
Ковельське МТМО
Імплантовано кільце в верхівку серця –
LVAD підготовлений для імплантації в
порожнину ЛШ.
М-холіноміметичні засоби
інтроопераційно:
Добутамін – 7 мг/кг/хв.
Мілринон – 0,35 мг/кг/хв 10 хв
Мілринон – 0,1 мг/кг/хв доба

Рис. 2. Імплантація LVAD CorHeart 6



Монітор LVAD CorHeart 6
Потік FLOW 3.35 LPM
Швидкість SPEED 2598 RPM
Живлення POWER 3.03 W
Пульсовий індекс PI 134
Пацієнту було збільшено швидкість
SPEED

Рис. 3. Перша доба пацієнта з LVAD CorHeart 6, параметри центральної гемодинаміки



Перша доба пацієнта з LVAD CorHeart 6 у відділенні анестезіології з ліжками інтенсивної терапії ВАІТ.
Рання екстубація пацієнта.
Ознаки правошлуночкової недостатності на моніторі:
ЧСС – 111 за хв
ІАТ – 93 систолічний
Тиск в легеневої артерії – 21 середній
Тиск в правому передсерді – 22 мм рт.ст.

Рис. 4. Монітор пацієнта LVAD CorHeart 6, перша доба



Монітор LVAD CorHeart 6
Потік FLOW 4,82 LPM
Швидкість SPEED 3349 RPM
Живлення POWER 4,69 W
Пульсовий індекс PI 70

Рис. 5. Монітор пацієнта LVAD CorHeart 6, четверта доба



Четверта доба пацієнта з LVAD CorHeart 6 у відділенні анестезіології з ліжками інтенсивної терапії БАІТ:
 ЧСС – 108 за хв
 ІАТ – 104 систолічний
 Тиск в легеневої артерії – 32 середній
 Тиск в правому передсерді – 14 мм рт.ст.

Рис. 6. Четверта доба пацієнта з LVAD CorHeart 6, параметри центральної гемодинаміки

Пацієнту було виконану повторну пряму тонометрію легеневої артерії у БАІТ продуктивність LVAD 4,82 LPM:

ЛА (легенева артерія) – 32 мм рт.ст.

ТЗЛК (тиск заклинення легеневих капілярів) – 30 мм рт.ст.

ТПГ (транспульмональний градієнт) – 9 мм рт.ст.

СІ (серцевий індекс) – 4,15 л/хв

ЛСС (легеневий судинний супротив) – 1,0 Wood

На 10 добу пацієнта із БАІТ переведено до кардіохірургічного центру з подальшою реабілітацією в умовах стаціонару.

ЕХО-КГ на виписку в таблицях 5, 6.

№ 7932, стать чоловіча, вік 04.02.1994, 31 BSA-2.1

Аналіз сегментарної скоротливості лівого шлуночка: загальна гіпокінезія стінок. Тромбів у шлуночках не виявлено.

ВИСНОВОК: Стан після імплантації LVAD CorHeart 6 (28.07.2025). Недостатність МК I-ст, ТК II-ст. АК – відкривається. Глобальна скоротливість міокарду ЛШ знижена (ФВ по Simps. – 32 %). Вірогідність ЛГ помірна (НПВ – 2,1 см, колабує на вдосі більше 50 %). В проекції верхівки ЛШ артефакти від канюлі LVAD.

На 27 добу після імплантації LVAD пацієнта в задовільному стані виписано до дому.

Наводимо данні 4 місяців перебування на LVAD (рис. 7, табл. 7, 8).

Пацієнту було виконану повторну пряму тонометрію легеневої артерії від 28.11.2025 (4 місяці на LVAD) продуктивність LVAD 4,82 LPM:

ЛА (легенева артерія) – 28 мм рт.ст.

ТЗЛК (тиск заклинення легеневих капілярів) – 20 мм рт.ст.

ТПГ (транспульмональний градієнт) – 9 мм рт.ст.

СІ (серцевий індекс) – 4,15 л/хв

ЛСС (легеневий судинний супротив) – 1,0 Wood

Таблиця 5. Данні ЕХО-КГ після імплантації LVAD CorHeart 6.

КДО	148 мл
КСО	100 мл
УО	48 мл
ФВ ЛШ	32 %

Рідина в порожнині перикарда відсутня. Легенева гіпертензія відсутня. Екскурсія фіброзного кільця ТК TAPSE-13.

Таблиця 6. Данні ЕХО-КГ після імплантації LVAD CorHeart 6, розмір лівого шлуночка.

Виміри	Значення	Норма	Коментар
Правий шлуночок	3,6	0,9-2,6	розширений
Міжшлуночкова перетинка	1,1	0,6-1,1	не потовщена
Лівий шлуночок, КДР	5,7	3,5-5,7	не розширений
Стінка ЛШ, діастола	1,0	0,6-1,1	не потовщена
ФВ ЛШ	20 %	50 %	значно знижена
Висхідна аорта	2,7	2,0-3,7	не розширена
Ліве передсердя	5,7	1,9-4,0	розширене

ВИСНОВОК: Стан після імплантації LVAD Corheart 6 (28.07.2025). Гіпертрофія ЛШ. Розширення порожнини ЛП,ПП. Недостатність МК І-ст, ТК ІІ-ст. АК – функціонує. Глобальна скоротливість міокарду ЛШ знижена (ФВ по Simps. – 32%). Вірогідність ЛГ помірна (НПВ – 2,1 см, колабує на вдосі більше 50 %). В проекції верхівки ЛШ артефакти від канюлі LVAD.

Рівень NT-pro BNP 2 839 пг/мл.



Монітор LVAD CorHeart 6
Потік FLOW 4,48 LPM
Швидкість SPEED 2779 RPM
Живлення POWER 3,58 W
Пульсовий індекс PI 92

Рисунок № 7 монітор пацієнта LVAD CorHeart 6 (4 місяці потому)

Таблиця 7. Данні ЕХО-КГ після імплантації LVAD CorHeart 6, розмір лівого шлуночка (4 місяці на LVAD).

КДО	148 мл
КСО	100 мл
УО	48 мл
ФВ ЛШ	32 %

Рідина в порожнині перикарда відсутня. Легенева гіпертензія відсутня. Екскурсія фіброзного кільця ТК TAPSE-13.

Таблиця 8. Данні ЕХО-КГ після імплантації LVAD CorHeart 6 (4 місяці на LVAD).

Виміри	Значення	Норма	Коментар
Правий шлуночок	2,7	0,9-2,6	розширений
Міжшлуночкова перетинка	1,1	0,6-1,1	не потовщена
Лівий шлуночок, КДР	5,7	3,5-5,7	не розширений
Стінка ЛШ, діастола	1,0	0,6-1,1	не потовщена
ФВ ЛШ	32 %	50 %	значно знижена
Висхідна аорта	3,6	2,0-3,7	не розширена
Ліве передсердя	4,8	1,9-4,0	розширене

Хворий підготовлений до проведення другого етапу лікування вторинної трансплантації серця.

Висновки

Ефективність застосування системи LVAD CorHeart 6 в лікуванні пацієнтів з термінальною стадією серцевої недостатності ускладненою легеневою гіпертензією: за 3 місяця в нашому дослідженні ми спостерігали зниження легенево-судинного супротиву з 7,3 Wood до імплантації, до 1,0 Wood після імплантації LVAD (Поток LVAD FLOW 4,48 LPM), хворий підготовлений до проведення другого етапу лікування вторинної трансплантації серця. Переваги LVAD CorHeart 6 маленький розмір, вага 90 грамів, в комплект LVAD CorHeart 6 входить монітор для контролю роботи LVAD.

Перспективи подальших досліджень. Проведена робота показує актуальність подальшого вивчення в Україні методів тривалої механічної підтримки кровообігу. Використання LVAD може дозволити суттєво зменшити частоту летальних випадків та покращити результати лікування з термінальною стадією серцевої недостатності.

First Experience with the LVAD CorHeart 6 System in Ukraine: A Bridge to Heart Transplantation (BTT), Preliminary 4-Month Results

Volodymyr G. Tanskyi

Kovel hospital district, Kovel-ECMO Hospital District (1182) ELSO, Cardiac Surgery Center, Kovel, Ukraine

Abstract

Aim. The range of mechanical circulatory support (MCS) devices used for two-stage heart transplantation (HT) is quite wide – starting from the implantation of an artificial heart (TAH), biventricular bypass (BiVAD), left ventricular bypass (LVAD) and ending with the connection of an extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) system. The duration of use of these technologies depends on the chosen MCS method. In particular, LVAD using implanted pumps involves long-term connection of the systems (from a month to several years). The advantage of such systems is the ability for the patient to leave the clinic and maintain an active lifestyle.

Objective. We present the first experience of implantation of the CorHeart 6 LVAD system in Ukraine. We retrospectively collected preoperative information, treatment course, and clinical outcomes.

Conclusions. LVAD systems are the most effective "bridge" to transplantation, because:

- unload damaged ventricles of the heart: reduce the size, volume and mass of the ventricles;
- provide effective circulatory support;
- preserve and improve the functioning of organs and systems,
- prevent the development of complications of CHF;
- increase survival, significantly improve the quality of life and functional status of patients compared to drug therapy.

Keywords: left ventricular assist device (LVAD), mechanical circulatory support, heart transplantation.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

REFERENCES

1. References 1. Jorde, U. P. et al. Jan., The Society of Thoracic Surgeons Intermacs 2023 Annual Report: Focus on Magnetically Levitated Devices, Ann. Thorac. Surg., vol. 117, no. 1, pp. 33–44, (2024). <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2023.11.004>

-
2. Bourque, K. et al. Design rationale and preclinical evaluation of the heartmate 3 left ventricular assist system for hem compatibility. *ASAIO J.* 62 (4), 375–383. (Jul. 2016). DOI: 10.1097/MAT.0000000000000388
 3. Mehra, M. R. et al. Apr., A Fully Magnetically Levitated Left Ventricular Assist Device - Final Report, *N. Engl. J. Med.*, vol. 380, no. 17, pp. 1618–1627, (2019). <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1900486>
 4. Malick, A. et al. Development of de Novo aortic insufficiency in patients with heartmate 3. *Ann. Thorac. Surg.* 114 (2), 450–456. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2021.08.074> (Aug. 2022).
 5. Romero Dorta, E. et al. Potential benefits of aortic valve opening in patients with left ventricular assist devices. *Artif. Organs.* <https://doi.org/10.1111/aor.14891> (2024).

Стаття надійшла в редакцію / Received: 20.11.2025

Отримання позитивної рецензії: 29.11.2025

Прийнято до друку / Accepted: 05.12.2025

УДК 616.12-008.46-036.1-06:616.127-007.61-06:616.124.7-008.313]-085.83-089

Поліщук Д. В., кандидат медичних наук.

Наконечний С. Ю., кандидат медичних наук, ЗДМФУ.

Молодан О. В., кандидат медичних наук, директор медичного центру «Ваш шлях до здоров'я».

Никоненко О. С., доктор медичних наук, професор, академік НАМН України, ЗДМФУ.

Медичний центр «Ваш шлях до здоров'я», м. Запоріжжя, Україна
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

Кардіоресинхронізуюча терапія у пацієнтів із серцевою недостатністю та блокадою лівої ніжки пучка Гіса

Резюме

Мета роботи. Визначити ефективність, безпечність та перевагу одного з двох варіантів ресинхронізуючої терапії – бівентрикулярна стимуляція CRT(D) та стимулювання області лівої ніжки пучка Гіса у пацієнтів з блокадою лівої ніжки пучка Гіса та серцевою недостатністю.

Матеріал та методи. В першій групі 24 пацієнтам імплантовані прилади для кардіоресинхронізаційної терапії (CRT-(D)) по стандартній методиці бівентрикулярної стимуляції. Пацієнти в віці від 36 до 72 років, чоловіків – 20, жінок – 4. В порожнини серця встановлювалось три електрода: передсердний електрод – в область вушка правого передсердя, шлуночкові електроди – в область міжшлуночкової перегородки або вер-

хівки, та в латеральну вену серця для стимуляції лівого шлуночка в зоні максимальної електро-механічної затримки скорочення. У другій групі 26 пацієнтам віком від 16 до 75 років (чоловіків – 21, жінок – 5) використовувалась селективна стимуляція лівої ніжки пучка Гіса (ЛНПГ). Для транссептальної селективної стимуляції ЛНПГ застосовувався електрод з активною фіксацією Selekt Secure 69 см, та система доставки C315HIS. Показники центральної кардіогемодинаміки: кінцевий систолічний об'єм (КСО), кінцевий діастолічний об'єм (КДО), фракція викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) за Сімпсоном, тиск в легеневій артерії (ЛА) оцінювалися методом трансторакальної ехокардіоскопії (ЕХО-КС). Ефективність ресинхронізації шлуночкових скорочень оцінювали за методикою спекл-трекінг-ехокардіографії. Розраховувались наступні показники: повздовжній стрейн лівого шлуночка (ЛШ) у 4-камерній позиції, циркулярний стрейн ЛШ в ділянці базального відділу та верхівки, час досягнення максимуму систоли сегментами ЛШ – MOWD. Зміна морфології комплексу QRS після застосування ресинхронізуючої електрокардіостимуляції в обох групах оцінювалась на підставі стандартної ЕКГ. Перед операцією та через 3, 6, 12 місяців після проводився тест із 6-хвилинною ходою, під час якої оцінювали дистанцію, яку пацієнт проходив в спокійному темпі по рівній поверхні.

Результати. Термін спостереження за хворими складав 12 місяців. Після застосування стандартної бівентрикулярної синхронної електрокардіостимуляції тривалість комплексу QRS на ЕКГ зменшилась на 21 % зі $158 \pm 7,1$ до $125,3 \pm 5,1$ мс (інтервал St–R $115 \pm 5,1$ мс). Після селективної стимуляції ЛНПГ інтервал St–R комплексу QRS на ЕКГ становив $82,3 \pm 7,1$ мс, що відповідає зменшенню ширини комплексу QRS на 47 % від попереднього рівня. Зміна показників центральної кардіогемодинаміки за даними трансторакальної ЕХО-КС була такою: протягом 12 місяців у першій групі після імплантації CRT(D) відмічалося збільшення ФВ ЛШ з $27,3 \pm 3,8$ до $45,2 \pm 4,3$ %, у другій групі пацієнтів зі стимуляцією ЛНПГ ФВ ЛШ збільшилась з $39,3 \pm 3,8$ до $48,5 \pm 3,2$ %. Це відповідає збільшенню ФВ ЛШ на 40 % та 18 % відповідно в першій та другій групах. Спостерігалось зменшення КДО на 28 % (з $265,2 \pm 14,7$ до $191,3 \pm 14,4$ мл) у першій групі, у другій – зменшення на 11,8 % (з $203,2 \pm 13,4$ до $179,3 \pm 12,9$ мл). Позитивні зміни показників гемодинаміки стосувались також КСО – зменшення на 36,5 % (зі $148,2 \pm 3,4$ до $94,2 \pm 3,37$ мл), систолічного тиску в ЛА на 43,3 % (з $30,3 \pm 4,1$ до $23,2 \pm 3,8$ мм рт.ст.) у першій групі. У другій групі динаміка була такою: зменшення КСО на 25,2 % зі $127,5 \pm 2,7$ до $95,4 \pm 3,1$ мл, зменшення систолічного тиску в ЛА на 14 % з $37,4 \pm 3,9$ до $32,4 \pm 3,5$ мм рт.ст. Згідно з даними спекл-трекінг-ехокардіографії після операції спостерігалось значне покращення деформації лівого шлуночка як у повздовжньому, так і у циркулярному напрямку в обох групах.

Висновок. Обидві методики ефективні у відновленні скорочувальної здатності лівого шлуночка і можуть застосовуватися у цій групі пацієнтів. Однак, є природні переваги безпосередньої стимуляції пучка Гіса: це значне скорочення тривалості QRS, як показали наші результати, не було невдалих спроб установлення електрода, що при бівентрикулярній стимуляції потребувало навіть виконання торакотомії. Стимуляція в області лівої ніжки пучка Гіса пропонує кілька потенційних переваг у порівнянні з бівентрикулярною стимуляцією, включаючи нижчі пороги стимуляції, відсутність передсердного захоплення та менша технічна складність операції.

Ключові слова: кардіоресинхронізуюча бівентрикулярна стимуляція, селективна стимуляція лівої ніжки пучка Гіса, хронічна серцева недостатність, дилатаційна кардіоміопатія, блокада лівої ніжки пучка Гіса.

Вступ

Хронічна серцева недостатність у пацієнтів з блокадою лівої ніжки пучка Гіса (БЛНПГ) призводить до більш швидкого прогресування серцевої недостатності через аномальний перерозподіл напруги міокардіальних волокон. Медикаментозна терапія у таких ситуаціях є неефективною. Пацієнти з БЛНПГ мають високий ризик серцево-судинної смертності, ішемічної хвороби серця та розвиток швидко прогресуючої серцевої недостатності. Блокада лівої ніжки пучка Гіса (БЛНПГ) пов'язана з підвищеною смертністю у пацієнтів із серцевою недостатністю (СН) та зниженою фракцією викиду лівого шлуночка [1, 2]. Підвищений ризик виникнення СН, пов'язаний з БЛНПГ, був більшим за величиною порівняно з іншими загальновизнаними факторами ризику, такими як вік, стать, гіпертонія, діабет, ішемічна хвороба серця та ФП, які є цільовими показниками профілактики, виділеними в сучасних посібниках [3, 4].

Електрична дисинхронія сприяє механічній диссинхронії, коли деякі області лівого шлуночка скорочуються раніше, інші пізніше. Механічна дисинхронія, у свою чергу, призводить до значного зниження фракції викиду, збільшення кінцево-сistolічного об'єму ЛШ, неефективного скорочення та розвитку серцевої недостатності [5, 6]. Всі ці фактори, ймовірно, сприяють підвищенню смертності, що спостерігається у пацієнтів із СН та БЛНПГ порівняно з пацієнтами без БЛНПГ [4].

БЛНПГ слід розглядати як «кардіологічний клінічний об'єкт», а не просто електрокардіографічна ознака. Його наявність має далекосяжні наслідки при наданні невідкладної клінічної допомоги, наприклад, при гострому інфаркті міокарда, та при хронічних станах, таких як серцева недостатність (СН), де воно може бути корисним при виборі серцевої ресинхронізуючої терапії (СРТ).

Відновлення синхронності за допомогою ресинхронізуючої терапії (бівентрикулярної стимуляції або стимуляції пучка Гіса) може покращити симптоми та тривалість життя у пацієнтів (7). Великі рандомізовані багатоцентрові дослідження показали покращення симптомів та смертності при використанні СРТ у пацієнтів з вираженою дисинхронією СН та ЛШ, що вимірювалося з подовження тривалості (8).

Відповідно до цих результатів Medicare схвалила установку імплі-

лантованого кардіовертера-дефібрилятора з ЕПТ для пацієнтів з фракцією викиду ЛШ < 30%, симптомами класу I або II по Нью-Йоркській кардіологічній асоціації та БЛНПГ з тривалістю QRS > 130 мс.

Мета роботи

Мета роботи – визначити ефективність, безпечність двох варіантів ресинхронізуючої терапії (бівентрикулярна стимуляція – CRT) та стимулювання області лівої ніжки пучка Гіса (ЛНПГ) у пацієнтів з повною блокадою лівої ніжки пучка Гіса та серцевою недостатністю.

Матеріали та методи

Термін спостереження за хворими складав 12 місяців. У пацієнтів впродовж всього періоду на ЕКГ зберігався синусовий ритм.

Один пацієнт помер через 6 місяців після імплантації КРСП внаслідок того, що через 3 місяці після операції розвинулась тахіформа фібриляції передсердь з втратою бівентрикулярної стимуляції шлуночків, на ЕКГ «повернулась» морфологія комплексу QRS з повною БЛНПГ, знизилась ФВ ЛШ до 25 % та швидко прогресувала серцево-судинна недостатність.

У першій групі імплантовано 24 прилади для виконання кардіоресинхронізуючої електрокардіостимуляції, з яких – 5 з функцією кардіовертера-дефібрилятора. Пацієнти мали вік від 32 до 80 років, чоловіків – 20, жінок – 4. Незважаючи на оптимальну медикаментозну терапію, ХСН відповідала III функціональному класу NYHA у 20, IV функціональному класу – у 4 пацієнтів. Всі пацієнти мали синусний ритм, ФВ ЛШ $27,3 \pm 3,8\%$, тривалість комплексу QRS $144 \pm 6,7$ мс з морфологією БЛНПГ. Міжшлуночкова дисинхронія дорівнювала $55,3 \pm 7,3$ мс. У 18 пацієнтів (75 %) ХСН була обумовлена ДКМП з БЛНПГ, у 6 хворих (25 %) ДКМП з ПБЛНГ супроводжувалась хронічною ішемічною хворобою серця (ХІБС), перебіг якої призвів до необхідності проведення стентування однієї коронарної артерії двом пацієнтам.

У другій групі 26 пацієнтам віком від 16 до 75 років (чоловіків – 21, жінок – 5) застосовували селективну стимуляцію лівої ніжки пучка Гіса (ЛНПГ). ХСН відповідала III ФК NYHA у 18, IV ФК – у 8 пацієнтів. ФВ ЛШ $39,3 \pm 4,8\%$. Міжшлуночкова дисинхронія дорівнювала $78,3 \pm 8,1$ мс. Тривалість комплексу QRS з морфологією БЛНПГ становила $151 \pm 7,3$ мс. ДКМП з БЛНПГ виявлена у 23 (88 %), ДКМП з БЛНПГ та коригована клапанна патологія була у 3 (12 %) пацієнтів.

МЕТОДИКА ОПЕРАЦІЇ. Імплантацію CRT(D) виконували по стандартній методиці бівентрикулярної стимуляції. У серце встановлю-

Таблиця 1. Матеріали та методи.

Перша група (імплантація CRT (D))	Друга група (стимуляція ЛНПГ)
Оперовано 24 пацієнта: 19 – CRT, 5 – CRT-D	Оперовано 26 пацієнтів
Вік пацієнтів від 32 до 80 років	Вік пацієнтів від 16 до 75 років
Чоловіків – 20, жінок – 4	Чоловіків – 21, жінок – 5
ДКМП з БЛНПГ у 18 (75 %) пацієнтів	ДКМП з БЛНПГ у 23 (88 %)
ДКМП з БЛНПГ + ХІХС у 6 (25%) пацієнтів	ДКМП з БЛНПГ + коригована клапанна патологія у 3 (12 %)
ХСН відповідала III ФК NYHA у 20, IV ФК – у 4 пацієнтів	ХСН відповідала III ФК NYHA у 18, IV ФК – у 8 пацієнтів
Міжшлуночкова дисинхронія $55,3 \pm 7,3$ мс	Міжшлуночкова дисинхронія $78,3 \pm 8,1$ мс
Тривалість комплексу QRS $144 \pm 6,7$ мс з морфологією БЛНПГ	Тривалість комплексу QRS $151 \pm 7,3$ мс з морфологією БЛНПГ

вались три електроди: передсердний електрод – в область вушка правого передсердя, шлуночкові електроди – в область міжшлуночкової перегородки в правому шлуночку або його верхівку та в латеральну вену серця для стимуляції лівого шлуночка в зоні максимальної електромеханічної затримки скорочення.

Операція проводиться під місцевим знеболенням. В лівій підключичній області виконувався розріз шкіри до 5 см в довжину. Після пункції підключичної вени електроди імплантувались в праві відділи серця. Найбільш відповідальний та кропіткий етап операції – введення лівошлуночкового електрода через коронарний синус в латеральну вену серця після проведення агіографічного дослідження коронарного синуса та венозної системи серця з метою вивчення анатомії коронарного синуса та вен, для того щоб виявити вену, у яку має бути встановлений електрод. При неможливості катетеризації коронарного синуса лівошлуночкова стимуляція виконувалась після лівобічної торакотомії та фіксації епікардіального електрода до задньо-базальної поверхні лівого шлуночка.

Проксимальні кінці електродів під'єднувались безпосередньо до стимулятора, останній імплантувався в підшкірно-жирову клітковину лівої підключичної області.

У другій групі 26 пацієнтам віком від 16 до 75 років (чоловіків – 21, жінок – 5) використовувалась селективна стимуляція лівої ніжки пучка Гіса (ЛНПГ) Для транссептальної селективної стимуляції ЛНПГ застосовувався електрод з активною фіксацією SelektSecure 69 см, та система доставки C315HIS.

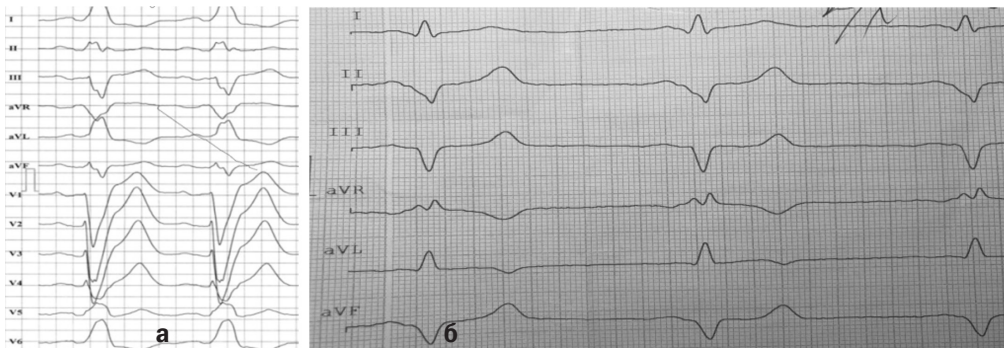
У всіх хворих, що були включені у дослідження, до та після 3, 6 і 12 місяців методом трансторакальної ехокардіоскопії (ЕХО-КС) оцінювались показники центральної гемодинаміки. Трансторакальна ЕХО-КС проводилась на обладнанні ACUSON (США). Обстеження виконувалось в М-2D режимі з режимом кольорового доплерівського картування кровотоку. ЕХО-КС проводилось в положенні хворого лежачи на лівому боці за загально прийнятою методикою. В дослідженні аналізувались загальновизнані параметри: кінцевий діастолічний об'єм (КДО), кінцевий систолічний об'єм (КСО), фракція викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) за Сімпсоном, величини систолічного тиску в легеневій артерії.

Для оцінювання результатів ресинхронізації виконували Speckle-tracking. Застосовувався апарат фірми Siemens Acuson S 2000 Helx Evolution. Розрахунки проводились із застосуванням спеціалізованої програми VVI фірми Siemens. Розраховувались наступні показники: повздовжній стрейн лівого шлуночка (ЛШ) в 4-х камерній позиції, циркулярний стрейн ЛШ в області базального відділу та верхівки, час досягнення максимуму систоли сегментами ЛШ – MWD.

Зміна морфології комплексу QRS після застосування ресинхронізуючої електрокардіостимуляції в обох групах оцінювалась на підставі стандартної ЕКГ.

Результати дослідження

Термін спостереження за пацієнтами обох груп складав 12 місяців. У 23 пацієнтів першої групи (CRT(D)) впродовж всього періоду на ЕКГ зберігався синусний ритм з передсердно-синхронізованою симультанною бі-вентрикулярною стимуляцією, ширина комплексу QRS на ЕКГ зменшилась на 21 % зі $158 \pm 7,1$ до $125,3 \pm 5,1$ мс (інтервал St–R $115 \pm 5,1$ мс) (рис. 1).



**Рис. 1. Зміна морфології комплексу QRS після імплантації CRT(D):
а – до операції QRS 160 мс; б – після операції мінімальне зменшення QRS до 120 мс**

Після селективної стимуляції ЛНПГ інтервал St–R комплексу QRS на ЕКГ становив $82,3 \pm 7,1$ мс, що відповідає зменшенню ширини комплексу QRS на 47 % від попереднього рівня (рис. 2).

Зміна показників центральної кардіогемодинаміки за даними трансторакальної ЕхоКС була такою: протягом 12 місяців у першій групі після імплантації CRT (D) відмічалось збільшення ФВ ЛШ з $27,3 \pm 3,8$ до $45,2 \pm 4,3$ %, у другій групі пацієнтів зі стимуляцією ЛНПГ ФВ ЛШ збільшилась з $39,3 \pm 3,8$ до $48,5 \pm 3,2$ %. Це відповідає збільшенню ФВ ЛШ на 40 % та 18 % відповідно в першій та другій групах. (рис. 3).

Спостерігалось зменшення КДО на 28 % (з $265,2 \pm 14,7$ до $191,3 \pm 14,4$ мл) у першій групі, у другій – зменшення на 11,8 % (з $203,2 \pm 13,4$ до $179,3 \pm 12,9$ мл) (рис. 4).

Позитивні зміни показників гемодинаміки стосувались також КСО – зменшення на 36,5 % (зі $148,2 \pm 3,4$ до $94,2 \pm 3,37$ мл) у першій групі, у другій – на 25,2 % (зі $127,5 \pm 2,7$ до $95,4 \pm 3,1$ мл) (рис. 5).

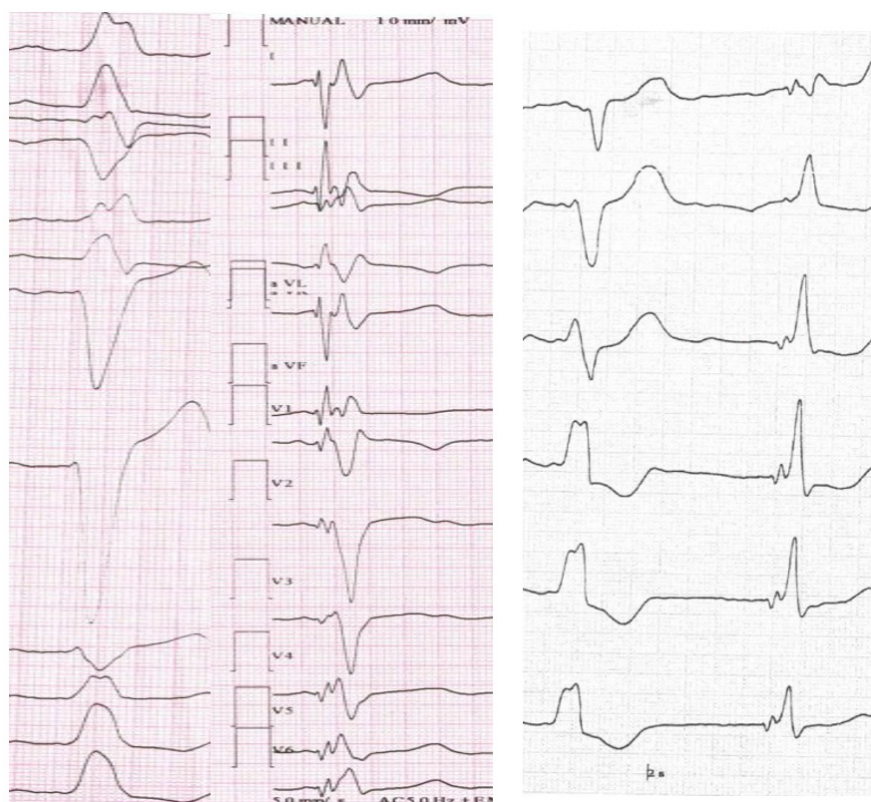


Рис. 2. Зміна морфології комплексу QRS після транссептальної стимуляції ЛНПГ

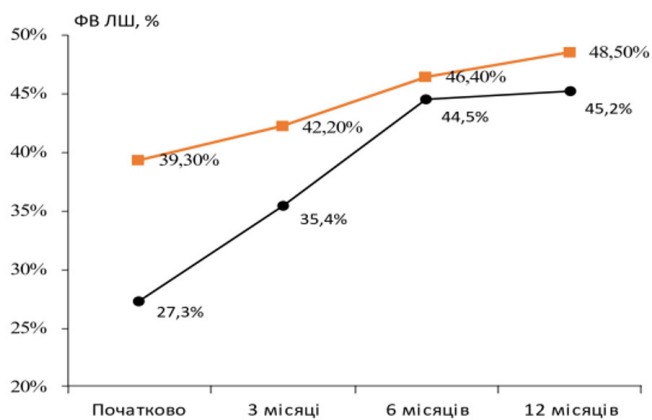


Рис. 3. Динаміка приросту ФВ ЛШ (%) (CRT та ЛНПГ)

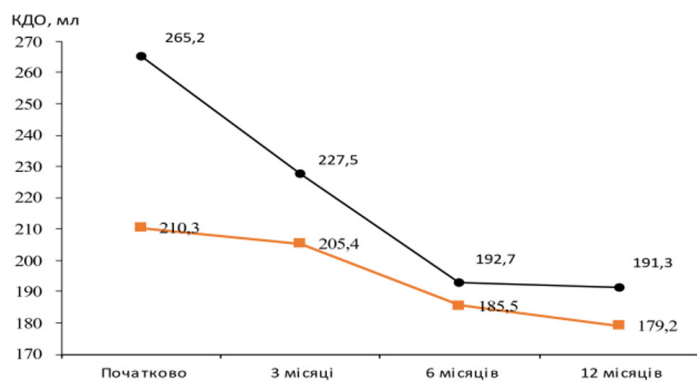


Рис. 4. Динаміка зменшення КДО (мл) (CRT та ЛНПГ)

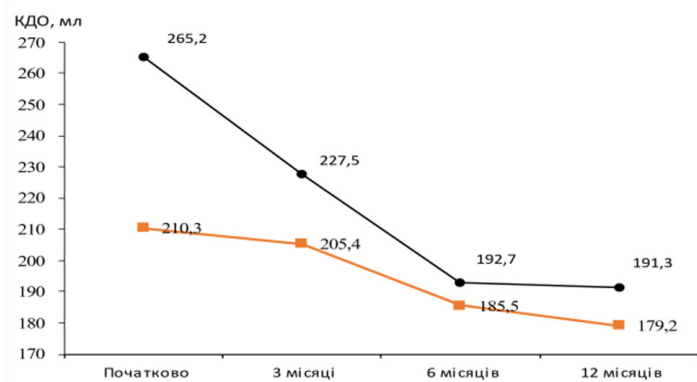


Рис. 5. Динаміка зменшення КСО (мл) (CRT та ЛНПГ)

Систолічний тиск в ЛА знизився на 43,3% (з $30,3 \pm 4,1$ до $23,2 \pm 3,8$ мм рт. ст.) у першій групі. У другій групі спостерігалось зменшення систолічного тиску в ЛА на 14% з $37,4 \pm 3,9$ до $32,4 \pm 3,5$ мм рт. ст. (рис. 6).

Слід зазначити, що через 12 місяців після імплантації CRT (D) або стимуляції ЛНПГ статистично значущих змін показників, що досліджувались, у порівнянні з 6-місячним періодом не спостерігалось. Середнє значення ФВ ЛШ у першій та другій групі було відповідно $45,2 \pm 4,3$ % та $48,5 \pm 3,2$ % ($p \geq 0,05$), КДО – відповідно $191,3 \pm 14,4$ мл та $179,3 \pm 12,9$ мл ($p \geq 0,05$), КСО – відповідно $94,2 \pm 3,7$ мл та $95,4 \pm 3,1$ мл, ($p \geq 0,05$), систолічний тиск в ЛА – відповідно $23,2 \pm 3,5$ та $32,4 \pm 3,5$ мм рт. ст. ($p \geq 0,05$). Тим не менш їх значення в порівнянні з доопераційним рівнем свідчили про достовірне зворотне ремоделювання міокарда.

При проведенні тесту з 6-хвилинною ходьбою через 3 місяці після імплантації CRT відмічалось збільшення дистанції з 189 ± 17 до 241 ± 15 м ($p = 0,01$). Через 6 місяців його середнє значення дорівнювало 277 ± 16 м, через 12 місяців – 280 ± 14 м (у порівнянні з 6 місячним значенням $p \geq 0,05$). Через 3 місяці після транспетальної стимуляції ЛНПГ спостерігалось збільшення дистанції ходи зі 192 ± 18 до 253 ± 14 м ($p = 0,01$). Через 6 місяців його середнє значення дорівнювало 298 ± 13 м, через 12 місяців – 312 ± 17 м (у порівнянні з 6 місячним значенням $p \geq 0,05$).

Дуже важливим підтвердженням фізіологічної активації міокарду є оцінка деформаційних показників лівого шлуночка методом спекл-трекінг ЕХО-кардіографії. При проведенні УЗД зі speckle-tracking у пацієнтів ДКМП із серцевою недостатністю виявлено значне зниження поздовжнього та циркулярного стрейнів на рівні верхівки та у базальному відділі ЛШ (рис. 7).

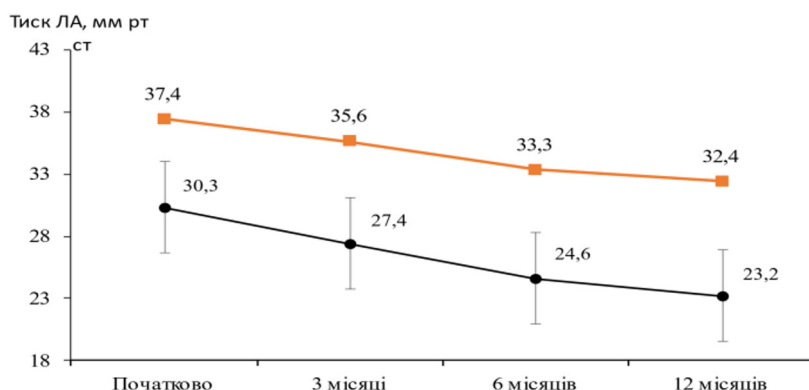


Рис. 6. Динаміка змін тиску в ЛА (мм рт. ст.) (CRT та ЛНПГ)

Значно збільшено показник MOWD у хворих перед імплантацією ЕКС. У пацієнтів до операції він становив від 177 до 560 м/с у базальному відділі та в області верхівки ЛШ. У нормі його значення не перевищують 100 м/с.

Таким чином, у пацієнтів до операції виявлено значне зниження як поздовжнього, так і циркулярного стрейнів ЛШ. Однією з важливих ознак ресинхронізації сегментарних скорочень вважатиметься показник MOWD. У нашому дослідженні він у 5–6 разів перевищував норму. Другою важливою ознакою була зміна напрямку руху сегментів вище ізолінії (рис. 8).



Рис. 7. Поздовжній стрейн ЛШ у пацієнта з ДКМП до імплантації кардіостимулятора

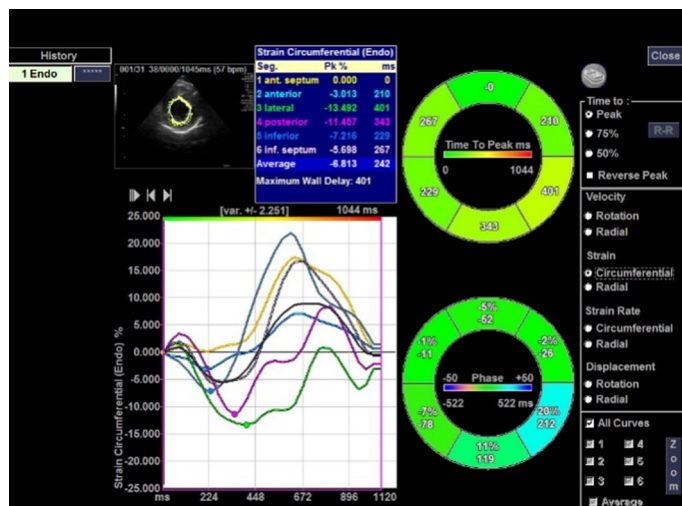


Рис. 8. Циркулярна деформація у базальному відділі хворого на ДКМП перед операцією

За даними УЗД зі Speckle-tracking після операції через 6 місяців крім поліпшення стандартних показників гемодинаміки виявлено прирост стрейна от 9 до 14 %, значне зниження MOWD як у поздовжньому, так і циркулярному напрямку (в поздовжньому з 177 до операції та 79 м/с після імплантації, в циркулярному в базальному відділі з 451 до 154 м/с та в області верхівки з 534 до 57 м/с). Покращення цих показників свідчить про нормалізацію сегментарних скорочень лівого шлуночка (рис. 9).

Таким чином, аналіз даних об'єктивних методів дослідження свідчить, що у строки до 6 місяців після застосування ресинхронізуючої терапії виявляється стійка позитивна динаміка, відбувається ремоделювання міокарда, що зберігається до 12 місяців.

Обговорення

Серцева ресинхронізуюча терапія (CPT) при блокаді лівої ніжки пучка Гіса (БЛНПГ) є стандартною стратегією для пацієнтів із симптомною ХСН [8, 9]. У порівнянні з медикаментозною терапією, численні дані клінічних випробувань підтвердили, що найкращі результати спостерігаються після застосування CPT – полегшуються симптоми захворювання і підвищується переносимість фізичних навантажень, покращується якість життя [9]. У всіх пацієнтів відзначено покращення центральної гемодинаміки, ремоделювання міокарда, значне поліпшення та нормалізація скорочувальної

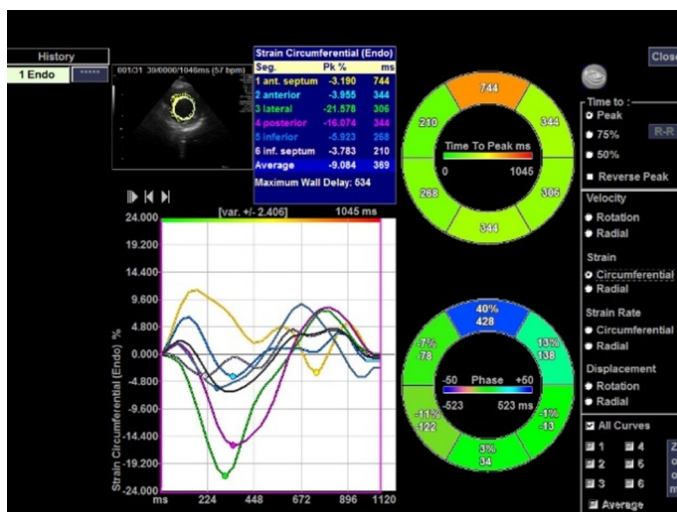
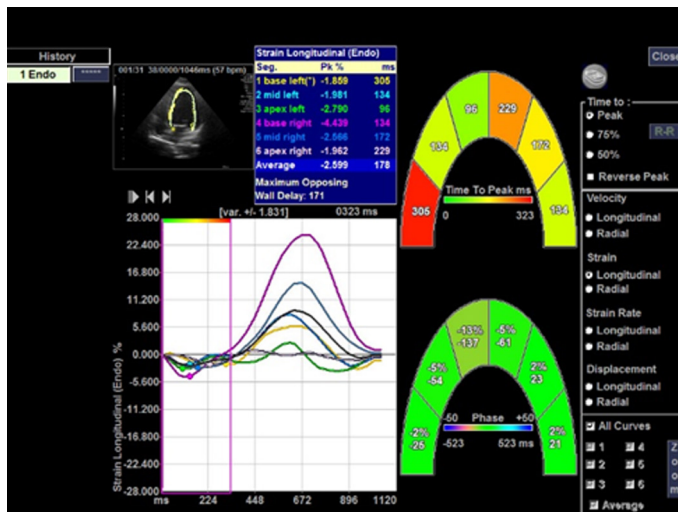


Рис. 9. Циркулярний стрейн у верхівці у пацієнта з ДКМП до операції. Стрілками показані ознаки ресинхронізації сегментарних скорочень міокарда ЛШ. MOWD 534 м/с

здатності міокарда, підвищення толерантності до фізичного навантаження.

Ми спостерігали, що у порівнянні з початковим станом впродовж 12 місяців кардіоресинхронізуючої терапії у першій та другій групах зменшився КСО на 36,5 % та 25,2 % відповідно, КДО – на 28 % та 11,8 %, тиск в ЛА – на 23,4 % та 14 % відповідно. Приріст ФВ ЛШ на 40 % та 18 % в першій та другій групах від початкового рівня, демонструє достовірні показники зворотнього ремоделювання серця. Відновлення синхронної роботи камер серця при-



а



б

Рис. 10. Поздовжній стрейн ЛШ пацієнта: а – до операції; б – після операції

зводиться до позитивних змін центральної кардіогемодинаміки, що узгоджується з даними літератури [10].

Спекл-трекінгова ехокардіографія у пацієнтів з блокадою лівої ніжки пучка Гіса виявила різні патерни деформації міокарда, включаючи зміну руху міжшлуночкової перегородки та асинхронне скорочення лівого шлуночка та перегородки. Після ресинхронізуючої терапії відмітили позитивні зміни систолічної функції лівого шлуночка, виявлено значне зниження MOWD як у поздовжньому, так і циркулярному напрямку, нормалізація сегментарних скорочень лівого шлуночка. Метод спекл-трекінгової ехокардіографії є ефективним на етапі визначення показань у ресинхронізуючої терапії та об'єктивної оцінки її результатів [11].

Серцева ресинхронізуюча терапія з бівентрикулярною стимуляцією є загальноприйнятою терапією для пацієнтів із серцевою недостатністю та систолічною дисфункцією лівого шлуночка у поєднанні з блокадою лівої ніжки пучка Гіса [12]. Однак, до однієї третини пацієнтів, які отримують лікування CPT, не реагують на цей метод [12]. Ми також відзначили складнощі з установкою міокардіального електроду при CPT, що вимагало виконання торакотомії, тому вважаємо за доцільне за наявності технічних можливостей виконувати селективну стимуляцію лівої ніжки пучка Гіса.

Висновок

Обидві методики ефективні у відновленні скорочувальної здатності лівого шлуночка і можуть застосовуватися у цієї групи пацієнтів. Однак, є природні переваги безпосередньої стимуляції пучка Гіса: це значне скорочення тривалості QRS, як показали наші результати, не було невдалих спроб установки електроду, що при бівентрикулярній стимуляції потребувало навіть виконання торакотомії.

Стимуляція в області лівої ніжки пучка Гіса пропонує кілька потенційних переваг у порівнянні з бівентрикулярною стимуляцією, включаючи нижчі пороги стимуляції, відсутність передсердного захоплення та менша технічна складність операції.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 29.11.2025

Отримання позитивної рецензії: 05.12.2025

Прийнято до друку / Accepted: 09.12.2025

Cardiac Resynchronization Therapy in Patients With Heart Failure and Left Bundle Branch Block

D. V. Polishchuk, PhD (Medicine)

S. Yu. Nakonechnyi, PhD (Medicine), Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University

O. V. Molodan, PhD (Medicine), Director of the Medical Center “Your Path to Health”

O. S. Nykonenko, Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University

Medical Center “Your Path to Health”, Zaporizhzhia, Ukraine

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine

Abstract

The purpose. To determine the efficacy, safety, and potential advantages of two variants of cardiac resynchronization therapy – biventricular pacing CRT(D) and selective left bundle branch pacing (LBBP) – in patients with left bundle branch block (LBBB) and heart failure.

Materials and Methods. In the first group, cardiac resynchronization therapy devices (CRT-(D)) were implanted in 24 patients using the standard biventricular pacing technique. The patients were aged 36 to 72 years; 20 were male and 4 were female. Three leads were positioned in the heart chambers: the atrial lead in the right atrial appendage, ventricular leads in the interventricular septum or apex, and in a lateral cardiac vein to stimulate the left ventricle in the region of maximal electromechanical delay.

In the second group, 26 patients aged 16 to 75 years (21 males, 5 females) underwent selective left bundle branch pacing (LBBP). Transseptal selective LBBP was performed using an active-fixation lead (Selekt Secure, 69 cm) and a C315HIS delivery system.

Central cardiohemodynamic parameters – end-systolic volume (ESV), end-diastolic volume (EDV), and left ventricular ejection fraction (LVEF) by Simpson’s method, as well as pulmonary artery pressure – were assessed by transthoracic echocardiography (TTE).

The effectiveness of ventricular resynchronization was evaluated using speckle-tracking echocardiography. The following parameters were calculated: left ventricular longitudinal strain (4-chamber view), circular strain at the basal and apical segments, and the time to peak systolic contraction of LV segments (MOWD).

Changes in QRS morphology after resynchronization therapy in both groups were assessed using standard ECG. A 6-minute walk test was performed before surgery and at 3, 6, and 12 months post-procedure to evaluate the distance covered at a comfortable walking pace on a flat surface.

Results. The observation period lasted 12 months. After standard biventricular resynchronization pacing, QRS duration decreased by 21%, from 158 ± 7.1 ms to 125.3 ± 5.1 ms (St–R interval 115 ± 5.1 ms).

After selective LBBP, the St–R interval was 82.3 ± 7.1 ms, representing a 47% reduction in QRS duration compared with baseline.

Changes in central hemodynamic parameters over 12 months were as follows: in the first group (CRT-D), LVEF increased from $27.3 \pm 3.8\%$ to $45.2 \pm 4.3\%$; in the second group (LBBP), LVEF increased from $39.3 \pm 3.8\%$ to $48.5 \pm 3.2\%$. This corresponds to a 40% and 18% increase in LVEF in the first and second groups, respectively.

A reduction in EDV of 28% (from 265.2 ± 14.7 to 191.3 ± 14.4 ml) was observed in the first group, and an 11.8% reduction (from 203.2 ± 13.4 to 179.3 ± 12.9 ml) in the second group.

Hemodynamic improvements also included reductions in ESV: 36.5% (from 148.2 ± 3.4 to 94.2 ± 3.37 ml) and in systolic pulmonary artery pressure by 43.3% (from 30.3 ± 4.1 to 23.2 ± 3.8 mmHg) in the first group.

In the second group, ESV decreased by 25.2% (from 127.5 ± 2.7 to 95.4 ± 3.1 ml), and systolic pulmonary artery pressure decreased by 14% (from 37.4 ± 3.9 to 32.4 ± 3.5 mmHg).

Speckle-tracking echocardiography demonstrated significant improvement in left ventricular deformation patterns—both longitudinal and circumferential—in both groups.

Conclusion. Both techniques are effective in restoring left ventricular contractility and can be used in this group of patients. However, there are inherent advantages of direct bundle branch block pacing: it significantly shortens QRS duration, as our results showed, there were no failed electrode placement attempts, which even required thoracotomy with biventricular pacing. Left bundle branch block pacing offers several potential advantages over biventricular pacing, including lower pacing thresholds, no atrial capture, and less technical complexity.

Keywords: cardiac resynchronization therapy, biventricular pacing, selective left bundle branch pacing, chronic heart failure, dilated cardiomyopathy, left bundle branch block.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

REFERENCES

1. Baldasseroni S, Opasich C, Gorini M, et al; Italian Network on Congestive Heart Failure Investigators. Left bundle-branch block is associated with increased 1-year sudden and total mortality rate in 5517 outpatients with congestive heart failure: a report from the Italian network on congestive heart failure. *Am Heart J.* 2002;143(3):398-405. doi:10.1067/mhj.2002.121264
2. Zhang ZM, Rautaharju PM, Prineas RJ, Loehr L, Rosamond W, Soliman EZ. Ventricular conduction defects and the risk of incident heart failure in the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *J*

Card Fail. 2015;21(4):307-312. doi:10.1016/j.cardfail.2015.01.001

3. Jennifer E Ho 1, Asya Lyass, Douglas S Lee, Ramachandran S Vasan, et al. Predictors of new-onset heart failure: differences in preserved versus reduced ejection fraction. *Circ Heart Fail*. 2013;6(2):279-286. doi:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.112.972828P.

4. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines; *Circulation* Volume 145, Number 18 2022, <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063>

5. Prem Soman, MD Left Bundle Branch Block and Cardiac Resynchronization Therapy: Effector or Bystander? *Cardiovascular Imaging* Volume 15, Number 11. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.122.014849>

6. Dillon J.C., Chang S. and Feigenbaum H.: "Echocardiographic manifestations of left bundle branch block". *Circulation* 1974; 49: 876. *Circulation* 1974 May; 49(5):876-80. doi: 10.1161/01.cir.49.5.876.

7. Bramlet D.A., Morris K.G., Coleman R.E., Albert D. and Cobb F.R.: "Effect of rate-dependent left bundle branch block on global and regional left ventricular function". *Circulation* 1983; 67: 1059. *Circulation*. 1983 May; 67(5):1059-65. doi: 10.1161/01.cir.67.5.1059.

8. QRS15. Cleland JG, Abraham WT, Linde C, et al. (2013). An individual patient meta-analysis of five randomized trials assessing the effects of cardiac resynchronization therapy on morbidity and mortality in patients with symptomatic heart failure. *Eur Heart J*;34:3547–56. *Eur Heart J*. 2013 Dec; 34(46):3547-56. doi: 10.1093/eurheartj/ehz290. Epub 2013 Jul 29.

9. Feng, XF., Yang, LC., Zhao, Y. et al. Effects of adaptive left bundle branch-optimized cardiac resynchronization therapy: a single centre experience. *BMC Cardiovasc Disord* 22, 360 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02742-2>

10. Left Bundle Branch Pacing for Heart Failure and Left Bundle Branch Branch Block Patients With Mildly Reduced and Preserved Left Ventricular Ejection Fraction Yang Ye, MDa,b, Xueying Chen, MDc, Lang He, MDd *Canadian Journal of Cardiology* nov 2023 Volume 39, Issue 11, 1598-1607. doi=10.1016%2Fj.cjca.2023.08.034.

11. Simona Sperlonganoa, Giovanni Benfarib, Federica Ilardicd, Matteo Lisie, Alessandro Malagolif, Role of speckle tracking echocardiography beyond current guidelines in cardiac resynchronization therapy. *International Journal of Cardiology* Volume 402, 1 May 2024, 131885 <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2024.131885>

12. Linna Zu MD, Zefeng Wang MD, Fei Hang MD, Yang Jiang MD, Cardiac resynchronization performed by LBBaP-CRT in patients with cardiac insufficiency and left bundle branch block. *Annals of Noninvasive Electrocardiology* Volume 26, Issue 6? November 2021. <https://doi.org/10.1111/anec.12898>

**Тези доповідей трансплантологів на науково-
практичній конференції
«Нефрологія UpToDate 2025: загальні питання
нефрології, діаліз, трансплантація»**

Никоненко О. С., академік Національної академії медичних наук України
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

Застосування стовбурових клітин для сповільнення прогресування хронічної хвороби нирок

Прогресування хронічної хвороби нирок тісно пов'язане з активацією імунної системи, де запальні реакції відіграють ключову роль у розвитку захворювання. Сучасні методи лікування обмежені їхньою нездатністю істотно повернути назад пошкодження нирок або модулювати імунні реакції. У цьому контексті мезенхімальні стовбурові клітини (МСК), які відомі своїми здібностями до самооновлення, диференціювання, а також регенеративними та імуномодулювальними властивостями, стали перспективною стратегією в профілактиці прогресування захворювань нирок.

Клітинна терапія – це інноваційний напрямок у медицині, що базується на застосуванні регенеративного потенціалу стовбурових клітин з метою лікування важких захворювань. Стовбурові клітини мають величезні перспективи в лікуванні:

- атеросклерозу,
- серцевої недостатності,
- діабету,
- облітеруючих захворювань артерій,
- хвороб нирок і печінки,
- багатьох аутоімунних захворювань.

МСК мають імуномодулюючі властивості. Вони можуть взаємодіяти з імунними клітинами, такими як Т-клітини, В-клітини, макрофаги і дендритні клітини, і модулювати їхню активність. Мезенхімальні стовбурові клітини можуть пригнічувати проліферацію та активацію імунних клітин, перемикаючи імунну відповідь із прозапальної на протизапальну та сприяти утворенню регуляторних Т-клітин. Цей імуномодулювальний ефект допомагає послабити хронічне запалення, зменшити ушкодження тканин і створити сприятливіше середовище для відновлення та регенерації тканин. Велике значення мають паракринні ефекти МСК. Весь цей ліку-

вальний потенціал може бути спрямований на лікування хвороб нирок.

ХХН – це хронічне захворювання, що характеризується прогресуючими структурними та функціональними змінами в нирках. Прогресування захворювання включає ключові механізми – запальні реакції, фіброз, окислювальний стрес і продукцію активних форм кисню (ROS). Дисфункція та виснаження подоцитів клубочків – найважливіші події, що беруть участь у патогенезі прогресування хронічної хвороби нирок. В основі патогенезу лежать запальний та аутоімунний процеси, які підтримують тривале запалення в нирці та сприяють розвитку апоптозу та інтерстиціального фіброзу. Дуже важливо що ці процеси можуть контролювати стовбурові клітини.

МСК пригнічують активацію макрофагів і проліферацію Т-клітин, регулюють активацію і диференціювання В-клітин і пригнічують проліферацію природних клітин-кілерів. Вони пригнічують диференціювання моноцитів у дендритні клітини і посилюють функцію Т-регуляторних клітин (Treg). Паракринні механізми включають протизапальну та імуномодельючу дію, антифібротичну, антиапоптотичну дію, інгібування окисного стресу. МСК впливають на вроджену та адаптивну імунну систему, вони заважають диференціюванню, дозріванню та функції клітин кілерів, пригнічують проліферацію Т-клітин, виділяють активні молекули, які є інгібіторами фіброзу, мають прямий вплив на мікросудини, посилюючи ангиогенез, може інгібувати апоптоз подоцитів, надають відновну, антиапоптотичну та імуномодельючу дію на подоцити. Вони сприяють відновленню фільтраційної функції за рахунок впливу на *perhrin*, *podocin* та цитоскелет. Усі ці ефекти МСК можуть мати велике значення для відновлення пошкодженої нирки.

За відсутності протипоказань МСК вводиться внутрішньовенно. Дозування: 1 мільйон клітин на 1 кг ваги пацієнта, повторне введення через 21 день. Алогенні МСК настільки ж безпечні та практичні, як і аутологічні МСК. Необхідність у складному, дорогому і тривалому виробництві аутологічних МСК, яке займає від кількох тижнів, може бути основною перешкодою для їхнього широкого використання в клінічних додатках. Застосування алоклітин є кращим, оскільки вони функціонально більш повноцінні, ніж клітини хворої людини та мають неоціненну перевагу швидкої доступності для використання під час лікування ХХН.

Рандомізовані плацебо-контрольовані клінічні дослідження фази II/III вивчали безпеку та терапевтичну ефективність МСК у пацієнтів з ХХН на стадії III та IV. Лікування МСК показало значне поліпшення функції нирок (покращення ШКФ та зниження креатиніну, сечовини та альбумінурії). Застосування стовбурових клітин на початкових стадіях хвороби може зупинити патологічний процес у нирці, що подовжить нормальну функцію нирки і може відтермінувати або взагалі уникнути діалізу та трансплантації.

О. В. Закрутько

ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології
ім. О. О. Шалімова» НАМН України

Трансплантація нирки як золотий стандарт лікування термінальної хронічної хвороби нирок

Мета

Оцінити сучасне значення алотрансплантації нирки як оптимального методу лікування хворих із термінальною хронічною хворобою нирок (ХХН V ст.), узагальнити переваги живого донорства, додіалізної трансплантації та інноваційних технологій, що впроваджуються у клінічну практику.

Матеріали та методи

Проведено аналітичний огляд даних клінічної практики відділення трансплантації нирки ННЦХТ ім. О. О. Шалімова, включаючи характеристики реципієнтів і донорів, особливості імунологічної підготовки (HLA-типування, Flow-PRA, crossmatch), протоколи імуносупресії для АВО-сумісної та АВО-несумісної трансплантації, а також аналіз сучасних хірургічних технологій: лапароскопічної донорської нефректомії.

Результати

Алотрансплантація нирки підтверджує свою перевагу над діалізними методами за ключовими медичними та соціальними показниками:

- вища тривалість життя та функціонування трансплантата;
- покращена якість життя та соціальна адаптація пацієнтів;
- економічна доцільність, що проявляється з другого року після трансплантації;
- кращі результати при живому донорстві, зокрема нижча частота відстроченої функції трансплантата, швидше зниження креатиніну та вищі показники виживання.

Додіалізна трансплантація дозволяє уникнути ускладнень діалі-

зу, у т.ч. судинного доступу, серцевої декомпенсації та прогресування діабетичної ретинопатії.

АВО-несумісна трансплантація за умови правильної підготовки (ритуксимаб, імуноадсорбція, інтенсивна індукційна терапія) забезпечує порівнянні результати зі сумісними операціями.

Упровадження лапароскопічних методик та систем нормо- й гіпотермічної перфузії поліпшує безпеку операцій і дозволяє більш точно оцінювати життєздатність донорського органа.

Висновки

Трансплантація нирки залишається найбільш ефективним методом лікування ХХН V ст., забезпечуючи оптимальні клінічні результати, високу якість життя та економічну ефективність. Розвиток живого донорства, удосконалення імунологічних протоколів та впровадження сучасних технологій є ключовими умовами подальшого прогресу трансплантології в Україні.

Ключові слова: трансплантація нирки, термінальна хронічна хвороба нирок, живе донорство, додіалізна трансплантація, АВО-несумісна трансплантація, імунологічна підготовка, HLA-типкування, імуносупресія, лапароскопічна донорська нефректомія.

Я. І. Запопадний, П. Г. Яковлев, О. В. Закрутько

ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології
ім. О. О. Шалімова» НАМН України

Ранні ускладнення у реципієнтів ниркового трансплантата літнього віку

Вступ

Збільшення кількості пацієнтів похилого віку серед кандидатів на трансплантацію нирки зумовлює необхідність глибшого розуміння ранніх післяопераційних ускладнень у цій категорії хворих. ВООЗ визначає літніх осіб як старших 65 років. У пацієнтів цієї групи відзначається вищий рівень коморбідності, зниження резервних можливостей організму та зміни функціонування імунної системи (імуносенесценція), що впливають на частоту ранніх ускладнень після трансплантації.

Ранні ускладнення, які виникають у перші дні та тижні (до 3 місяців), мають визначальний вплив на ранню та віддалену функцію трансплантата та виживаність пацієнта. У хворих похилого віку ризики хірургічних, інфекційних, серцево-судинних, імунологічних та метаболічних порушень є значно вищими, що потребує спеціалізованого підходу до профілактики та післяопераційного ведення.

Мета роботи

Оцінити частоту та структуру ранніх інфекційних, імунологічних, хірургічних, серцево-судинних та метаболічних ускладнень у реципієнтів літнього віку у перші 90 днів після трансплантації нирки.

Матеріали і методи дослідження

За період з 2019 до 2024 року у відділенні трансплантації нирки ННЦХТ ім. О. О. Шалімова було проведено ретроспективний аналіз ранніх післяопераційних ускладнень у реципієнтів ниркового трансплантата. У дослідження включено 41 пацієнта, з яких 25 реципієнтів були молодшого віку (< 60 років), та 16 пацієнтів належали до групи літнього віку (> 65 років). Обидві групи мали порівнянні етіологією термінальної хронічної хвороби нирок, типом

трансплантата та схемами індукційної імуносупресії. Оцінювали частоту та структуру ранніх післятрансплантаційних ускладнень протягом перших 90 днів після операції. До аналізу включено такі категорії ускладнень: хірургічні (кровотечі, судинні та уринарні ускладнення, лімфоцеле, ранові інфекції), інфекційні (інфекції сечових шляхів, інфекції післяопераційної рани, пневмонія, сепсис, вірусні CMV, BK і EBV), імунологічні (гостре клітинне та антитілоопосередковане відторгнення), а також серцево-судинні та метаболічні події. Порівняння між групами проводили за частотою розвитку кожного типу ускладнень, тяжкістю клінічного перебігу та потребою у терапевтичній корекції. Аналіз проводився на основі клінічної документації, даних лабораторних досліджень, інструментальної діагностики та результатів мікробіологічних тестів. Усі пацієнти отримували стандартну потрібну імуносупресивну терапію з індукцією анти-Тлімфоцитарними препаратами або базиліксимабом відповідно до встановлених протоколів. Профілактику інфекційних ускладнень проводили згідно з загальноприйнятими схемами: антибактеріальна профілактика у перші 7 днів, протівірусна терапія валганцикловіром протягом 3–6 місяців залежно від CMV-статусу. Дослідження спрямоване на порівняльну оцінку частоти та тяжкості ранніх ускладнень між молодими та літніми реципієнтами та визначення факторів ризику, характерних саме для пацієнтів похилого віку після трансплантації нирки.

Результати

У літніх реципієнтів ниркового трансплантата спостерігалось суттєве зростання частоти ранніх післяопераційних ускладнень порівняно з пацієнтами молодшого віку. Хірургічні ускладнення відзначалися частіше у пацієнтів старшого віку. Кровотечі виникали у 12,5 % випадків, тоді як у молодших вони реєструвалися лише у 4 %. Судинні ускладнення, такі як тромбоз та стеноз артерії або вени трансплантата, спостерігалися значно частіше 6,5 % до 4 % та були зумовлені вираженим атеросклерозом і кальцифікацією судинної стінки. Частота уринарних ускладнень (стректури, нориці, уріноми) у літніх становила до 12,5 %, що пов'язано з ішемічним ураженням уретера та повільними репаративними процесами, тоді як у молодшій групі 4 %. Частота лімфоцеле та ранових ускладнень також була підвищеною і досягала 18,75 % до 8 %. Частота ранової інфекції була аналогічною у відсотках з частотою виникнення лімфоцеле. Загальна частота інфекцій у групі літніх 62,5 %, що більш ніж удвічі вище, ніж у молодших реципієнтів 28 %. Найчастіше відзначали інфекції сечових шляхів, які реєстрували у 50 % літніх пацієнтів, тоді як у молодших – 24 %. Тяжкі інфекції, такі

як пневмонія, сепсис та *C.difficile*-асоційовані ураження, розвивалися вдвічі частіше у старшій віковій групі (12,5–18,7 %), що корелювало зі зниженням імунної реактивності та високим рівнем коморбідності. Частота вірусних реактивацій (CMV, BK, EBV) також була вищою 50 % проти 37 % та супроводжувалася затяжним перебігом і потребувала корекції імуносупресивної терапії. Імунологічні ускладнення виявлялися менш вираженими у літніх пацієнтів: гостре клітинне відторгнення траплялося рідше, що узгоджується з явищем імуносенесценції. Водночас відзначали значно вищу частоту відтермінованої функції трансплантата, яка у літніх пацієнтів сягала 12,5 %, що суттєво перевищувало показники молодших реципієнтів – 4 %. Це пов'язано з атеросклеротичними змінами судин, порушенням мікроциркуляції та метаболічними порушеннями у пацієнтів похилого віку. Серцево-судинні ускладнення були однією з найвагоміших проблем у ранньому післяопераційному періоді. У літніх пацієнтів частота артеріальної гіпертензії досягала 75 %, ішемічної хвороби серця – понад 37,5. Ризик інфаркту міокарда та раптової серцевої смерті у ранньому післяопераційному періоді також був суттєво вищим – 12,5 % (6,25 %) у порівнянні з молодшими пацієнтами – 0 %. Метаболічні порушення у вигляді післятрансплантаційної гіперглікемії, дисліпідемії та електролітних зрушень спостерігалися частіше у пацієнтів літнього віку, що посилювалося впливом імуносупресивної терапії та наявністю супутнього цукрового діабету, розвитком посттрансплантаційного цукрового діабету або серцево-судинної патології.

Висновки

Отже трансплантація нирки реципієнтам літнього віку є безпечною, перспективною та ефективним методом лікування, проте ранні ускладнення в цій групі виникають частіше, ніж у молодших реципієнтів, і потребує більших економічних та кадрових витрат. Тому оптимізація передопераційного відбору, індивідуалізація режимів імуносупресії, ретельний моніторинг інфекційних ризиків і контроль кардіометаболічних факторів є основними умовами зниження частоти ранніх ускладнень у літніх реципієнтів.

Ключові слова:

трансплантація нирки; пацієнти літнього віку; ранні післяопераційні ускладнення; інфекційні ускладнення; хірургічні ускладнення; імуносенесценція; індукційна та потрійна імуносупресія; відтермінована функція трансплантата; вірусні реактивації (CMV, BK, EBV); серцево-судинні ускладнення; метаболічні порушення; фактори ризику.

А. В. Молчанов

ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології
ім. О. О. Шалімова» НАМН України

Вибір судинного доступу, оптимального для проведення тривалого гемодіалізу

Вступ

Гемодіаліз є життєво важливим методом очищення крові у хворих на термінальну стадію хронічної ниркової недостатності. Одним із ключових аспектів успішного проведення гемодіалізу є забезпечення стабільного судинного доступу. Правильний вибір доступу впливає на якість процедури, ускладнення, коротко- та довгострокову виживаність пацієнта. На сьогодні виділяють два основних типи судинних доступів: 1) початковий (тимчасовий) доступ – використовується на початкових етапах або у випадках екстреного застосування. Його здійснюють через центральні венозні катетери; 2) постійний доступ – забезпечує довготривалий доступ, що найчастіше здійснюється через артеріовенозні фістули, полі-медіальні судинні протези, або довготривалі 2-х ходові перманентні центральні венозні катетери.

Мета

Визначити, який з можливих наявних судинних доступів є кращим для забезпечення тривалого гемодіалізу, та проаналізувати види та рівень ускладнень проведення доступу.

Матеріали і методи

Проведено ретроспективне дослідження медичних карт 160 хворих на хронічну ниркову недостатність, які потребували створення судинного доступу для гемодіалізу у ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології імені О. О. Шалімова» НАМН України, відділ трансплантації нирки у період із січня по червень 2025 року. Проаналізовані наступні параметри з медичних карт:

тривалість проведення операції, кількість ускладнень в групі, види ускладнень, питома вага кожного з ускладнень, рівень летальності після проведення операції, рівень задоволення хворого проведенням доступом, частота проведення повторного втручання.

Всі хворі були розподілені на 4 групи:

- Група 1 – 80 хворих, яким сформували артеріовенозну фістулу (AVF).
- Група 2 – 40 хворих, яким імплантували артеріовенозний протез (AVG).
- Група 3 – 10 хворих, яким встановили 2-х ходовий перманентний центральний венозний катетер (ПЦВК).
- Група 4 – 30 хворих, яким встановили центральний венозний катетер (ЦВК).

Результати

1. Тривалість операції (середнє $\pm$ SD):

- АВФ: 55 ± 12 хв
- Протез: 75 ± 15 хв
- ЦВК: 30 ± 8 хв

2. Частота ускладнень у кожній групі:

Тип доступу	Загальна кількість ускладнень	% ускладнень у групі
АВФ	12	13,3%
Протез	16	40,0%
ЦВК	18	60,0%

3. Види ускладнень (по всіх групах):

- Інфекційні ускладнення – 20 випадків (41,6%)
- Тромбоз судинного доступу – 15 випадків (31,2%)
- Кровотечі – 5 випадків (10,4%)
- Псевдоаневризми, стенози – 8 випадків (16,6%)

4. Питома вага ускладнень у кожному типі доступу:

- У ЦВК: тромбози – 12/18 (66,7%)
- У графтах: тромбози – 9/16 (56,3%)
- У АВФ: тромбози – 4/12 (33,3%), кровотечі – 3/12 (25%)

5. Летальність після операції (протягом 30 днів):

- Загальна летальність: 1 випадок
- Усі випадки пов'язані з септичними ускладненнями після встановлення ЦВК

6. Задоволення пацієнтів (за 5-бальною шкалою):

Тип доступу	Середній рівень задоволення
АВФ	4,6
Протез	3,9
ЦВК	2,8

7. Частота повторних втручань (протягом 6 місяців):

Тип доступу	Частота повторних операцій
АВФ	10%
Протез	25%
ЦВК	40%

Дискусія

AVF – оптимальні для довготривалого використання: найкраща прохідність, найменше інфекційних і тромбозних ускладнень.

AVG – хороші там, де неможливо сформувати фістулу: швидше готові до діалізу, але з вищим ризиком інфекцій та тромбозів.

Перманентні катетери – хороші там, де неможливо сформувати фістулу чи імплантувати протез через фізичну відсутність придатних судин: швидше готові до діалізу, але з вищим ризиком інфекцій та тромбозів, не є пріоритетним вибором для постійного проведеного гемодіалізу.

Катетери – лише для короткострокових, екстрених ситуацій: найгірші показники за смертністю та інфекцією.

У пацієнтів старшого віку з очікуваним життєвим прогнозом < 2 років може бути виправданим використання AVG, особливо якщо AVF з високим ризиком невдачі.

Ранні втручання можуть змінити переваги: фістула, яка вимагає корекцій, втрачає деякі переваги щодо вторинної прохідності.

Висновки

1. Вибір судинного доступу для гемодіалізу має бути обґрунтованим, з урахуванням анатомічних особливостей, стану судин та довгострокових лікувальних перспектив.

2. Найкращим судинним доступом є артеріовенозні фістули через їхню високу надійність та меншу частоту ускладнень.

3. Хірургічні техніки мають бути виконані досвідченими спеціалістами для забезпечення довготривалої функціональності та мінімізації ризиків.

4. Постійний моніторинг фістули і своєчасне втручання при очікуваних ускладненнях – ключові компоненти успішного контролю судинного доступу.

Ключові слова: хронічна ниркова недостатність, гемодіаліз, судинний доступ, артеріовенозна фістула, артеріовенозний протез, центральний венозний катетер.

В. М. Торак, П. Г. Яковлев, В. О. Кропельницький, Н. М. Полончук
ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології
ім. О. О. Шалімова» НАМН України

Прогностична цінність фенотипування лімфоцитів у розвитку антитіло-опосередкованого відторгнення ниркового графта

Вступ

Прогрес сучасної трансплантології лімітується імунозалежними механізмами елімінації генетично несумісних донорських антигенів, що суттєво знижує тривалість функціонування ниркового алотрансплантата (НАТ). Гостре антитіло-опосередковане відторгнення (АМВР) є провідною причиною ранньої дисфункції та втра-ти графта. Верифікація АМВР ґрунтується на морфологічних критеріях та наявності донор-специфічних антитіл (DSA). Однак сучасні дослідження свідчать, що субпопуляції В- та Т-лімфоцитів можуть відображати АМВР та DSA пошкодження графта. Тому порівняння морфологічних та імуногістохімічних показників (C4d, гломерулiт, перитубулярний капілярит) з показниками фенотипу лімфоцитів є перспективним для покращення ранньої діагностики.

Мета роботи

Ретроспективно порівняти результати морфологічних та імуногістохімічних змін з результатами значущих імунологічних показників поверхневого фенотипу лімфоцитів периферичної крові.

Матеріали і методи

Виконано ретроспективний аналіз результатів трепан-біопсій (ТБ) ниркових трансплантатів з морфологічною та імуногістохімічною оцінкою згідно з класифікацією Banff, що відповідали АМВР. Аналізували наявність та рівень DSA. Показники порівнювали з імунологічним профілем периферичної крові. Групу дослідження склали 57 реципієнтів з хронічним гломерулонефритом та термі-

нальною нирковою недостатністю у віці 25–65 років, яким виконано трансплантацію нирки від донора із діагностованою смертю мозку (ДСМ). В основну I групу увійшли 23 реципієнти з AMBR, наявними HLA-антитілами та донор-специфічними HLA-антитілами. II групу порівняння – 35 реципієнтів HAT з AMBR, без наявних HLA-антитіл та донор-специфічних HLA-антитіл. Контрольну групу склали 50 здорових осіб зіставних за віком та статтю. Діагностику стану НТ проводили на підставі протокольних ТБ з виключенням реципієнтів з інфекційними процесами та іншими типами відторгнення. Рівень субпопуляцій лімфоцитів визначався в сироватках крові на проточному цитофлуориметрі Beckman Coulter: Cytomics FC 500 (США).

Результати дослідження

Морфологічні зміни типу AMBR ($g \geq 2$, $pts \geq 2$) супроводжувалися: підвищенням кількості Т-цитотоксичних клітин $CD4^+CD8^+$, В-клітин пам'яті $CD19^+$, $CD27^+$, підвищенням Т-регуляторних клітин $CD4^+CD25^{high}CD127^+CD3^+CD25^+$ та зниженням В-регуляторних: $CD38^+CD27^{high}CD19^+CD24^+$, C4d-позитивні корелювали з підвищенням $CD19^+CD27^{high}CD38^{high}$, що свідчить про активне утворення ДСА та $MFI \geq 3000$. Комбінація показників чітко асоціюється з морфологічним AMBR.

Висновки

Отримані дані демонструють чіткий взаємозв'язок між морфологічними ознаками AMBR та змінами імунного фенотипу лімфоцитів та можуть використовуватися для субклінічної діагностики та індивідуалізованої терапії.

Ключові слова: антитіло-опосередковане відторгнення, субпопуляція фенотипу лімфоцитів, донор-специфічні антитіла.

П. Г. Яковлев

ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології
ім. О. О. Шалімова» НАМН України

Трансплантація нирки в Україні: основні проблеми та шляхи їх вирішення

Трансплантація органів є одним з найбільших досягнень медицини ХХ століття. Вона здатна продовжити життя і покращити його якість сотням тисяч пацієнтів по всьому світу. Численні акти самопожертви з боку донорів органів і їх сімей, також як і численні значні наукові і клінічні успіхи, досягнуті медиками, перетворили трансплантацію не тільки на спосіб порятунку життя, а й на символ людської солідарності. Тим не менш, ця важлива галузь практичної медицини в Україні на сьогодні стикається з великою кількістю викликів, які потребують комплексного розв'язання задля суспільного прогресу.

Мета

Визначити основні рівні проблем трансплантації нирки в Україні, та шляхи їх вирішення на кожному з проблемних рівнів.

Матеріали і методи

Проаналізовані законодавчі акти, що регламентують проведення трансплантацій в Україні, та сучасна практика трансплантації нирки від родинного донора та від донора з діагностованою смертю мозку на прикладі відділення трансплантації нирки ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О. Шалімова НАМН України» в період 2021–2025 роки. Для аналізу стану досліджуваної проблеми застосований прийом управлінської та аналітичної методології мислення Барбари Мінто, Джордж Поля та Іцхака Адізеса «декомпозиція складних систем на керовані частини, щоб зрозуміти, де саме є порушення».

Результати

Трансплантацію нирки в країні можна описати як трирівневу систему, що включає державний рівень, регіональний рівень, та локальний рівень, або рівень лікувального закладу.

На державному рівні були прийняті законодавчі акти, що ефективно сприяли розвитку трансплантології, такі як Закон України № 2427-VIII від 17 травня 2018 «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині».

Закон України № 1967-IX від 16 грудня 2021 «Про внесення змін до деяких законів України, що регулюють питання трансплантації анатомічних матеріалів людині» запровадив ключові зміни у правовому полі, а саме:

1. запровадив оплату державою операцій з трансплантації,
2. дозволив перейти від системи презумпції незгоди до системи, де згода (або незгода) на трансплантацію може бути надана як при житті, так і після смерті близькими родичами,
3. вдосконалив алгоритми підбору донора та реципієнта через Єдину державну інформаційну систему трансплантації,
4. ввів можливість для залучення релігійних організацій до популяризації трансплантації.

Постанова КМУ № 1211 від 27.12.2018 «Деякі питання реалізації Закону України «Про застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині»» затвердила порядок надання письмової згоди живого донора та від родини померлої особи на вилучення органів для трансплантації.

Наказ МОЗ України № 1246 від 4 червня 2019 року «Про внесення змін до Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників»: уточнив обов'язки трансплант-координаторів, зокрема щодо отримання згод, внесення відомостей до ЄДІСТ та роботи з медичною документацією.

На регіональному рівні основною проблемою можна означити формування листів очікування та проведення в клінічних умовах діагностики смерті мозку, зокрема в стаціонарах, де проводиться лікування гострого порушення мозкового кровообігу. Статистика посмертного донорства в Європі за 2023 рік демонструє, що найвищий показник на 1 млн населення зареєстрований в Іспанії, в Україні він дорівнює 4,1, що є значно вище, ніж було у 2016 році, а саме, 0,2 / 1 млн населення. Згідно з даними УЦТК, за 2021 рік в Україні було проведено 231 трансплантація нирок, у 2024 році – 337, що є зростанням на 46 % за 3 роки.

Таким чином, на регіональному рівні основними проблемами трансплантації нирки є наступні:

- Брак донорських органів (процес констатації смерті мозку в

клініці – не в усіх, та отримання згоди від родичів може бути складним та тривалим).

- Недостатня кількість живих донорів (ця практика розвинена недостатньо через такі фактори, як суспільні стереотипи та медичні протипоказання).

- Недостатня обізнаність населення (про процедуру трансплантації, її переваги та про те, як стати донором чи реципієнтом. Це призводить до упереджень та відмови від трансплантації).

- Складнощі у логістиці та фінансуванні (Tx нирки вимагає значних фінансових ресурсів, складних логістичних операцій та координації між різними медичними установами).

- Недостатня кількість кваліфікованих кадрів (хірургів-трансплантологів, нефрологів, клінічних імунологів, патологів, які залучені до трансплантації).

- Високі клінічні ризики Tx (відторгнення трансплантата, інфекції, хірургічні ускладнення).

На інституціональному рівні актуальні питання трансплантації нирки включають наявність ресурсів для фактичного проведення цієї лікувальної процедури, а саме:

1. Хірургічні бригади для вилучення органів на виїзді та локально, з наступною трансплантацією в лікувальному закладі.

2. Служба клінічних імунологів для визначення імунологічної сумісності за максимально повним переліком параметрів, необхідних для ідеального підбору пару «донор–реципієнт», а саме: визначення системної сумісності (HLA-типування, визначення антитіл до HLA (сенсibilізація реципієнта), проба на сумісність донор–реципієнт (Crossmatch), не-HLA антитіла (за потреби), загальні серологічні скринінги.

3. Патогістологічна служба – для експрес дослідження морфології донорської нирки.

4. Післяопераційний супровід – для корекції клінічних симптомів, контролю дози імуносупресивної терапії, гемодіалізу для лікування кризи трансплантата.

Висновки

- Позитивна тенденція кількості проведених трансплантацій нирок протягом останніх 10 років демонструє прогрес в галузі трансплантології, перш за все завдяки законодавчому регулюванню цієї галузі.

- Потреба в донорських нирках – велика, що потребує інтенсивної роботи по збільшенню листа очікування, та формування позитивного іміджу трансплантологічної служби.

- Дослідження віддалених результатів Tx нирки та якості життя

реципієнтів – актуальне питання клінічної медицини, яке корелює з формуванням умов для ідеального підбору пари «донор-реципієнт».

Ключові слова:

трансплантація нирки; посмертне донорство; живе донорство; дефіцит донорських органів; смерть мозку; лист очікування; імунологічна сумісність; HLA-типування; crossmatch; імунносупресія; клінічні ризики; законодавство України; організація трансплантології; регіональні та інституціональні проблеми; шляхи оптимізації.

Рецензія на монографію М. О. Колесника «Основи трансплантаційної нефрології»



З того часу, як трансплантація нирки (ТН) була вперше успішно проведена доктором Джозефом Мюрреем у 1954 році, відбулися значні зміни в трансплантології та імунології, що дозволило покращити підбір пари донор–реципієнт.

Збільшення кількості пацієнтів з ХХН V ст., яким необхідна ТН, потребує максимально якісного медичного забезпечення на кожному етапі: до, під час та після операції. Ведення кандидатів на ТН, реципієнтів та живих донорів згодом стає дедалі складнішим, оскільки наукові та клінічні досягнення дозволяють проводити трансплантацію пацієнтам, які раніше ніколи б не стали реципієнтами.

Успішний розвиток ТН неможливий без трансплантаційної нефрології. Трансплантаційна нефрологія – це складова нефрології, яка включає відбір потенційних реципієнтів і донорів, ведення посттрансплантаційного періоду, а також координацію лікування з іншими спеціалістами.

В Україні до цього часу питання трансплантаційної нефрології навіть не обговорювались, пацієнтами після ТН займалися самі трансплантологи, сімейні лікарі, терапевти, що знижувало якість лікування реципієнтів.

Пересаджена нирка – хвора нирка і потребує кваліфікованого спостереження та лікування і, звичайно, у цьому основну роль мають відігравати нефрологи, проте більшість із них не мають для цього професійної підготовки. Слід врахувати факт, що кількість реципієнтів нирки в Україні збільшується і найближчим часом їх буде понад 10000, природно, як і в багатьох країнах, порушується питання про субспеціальність – трансплантаційний нефролог, який готуватиме

хворого на ХХН V ст. до ТН та вестиме реципієнта після неї.

У зв'язку з цим видання монографії М. О. Колесника «Основи трансплантаційної нефрології» дуже своєчасне. Ця монографія, фактично підручник з трансплантаційної нефрології, в якій досвідчений нефролог описує всі етапи ТН, починаючи з підготовки пацієнта та відбору пацієнтів на ТН і до ускладнень, що виникають у період функціонування трансплантата.

Автор докладно описує етапи обстеження майбутнього реципієнта, це стосується насамперед серцево-судинної системи, метаболічних порушень, ускладнень тривалого діалізу та інше, на підставі чого можливе прогнозування результату трансплантації, визначення показань до ТН. Детально висвітлена проблема донорства нирки з акцентом на причини, які можуть унеможливити забір нирки.

У розділі «Трансплантаційна імунологія» викладено основи імунології, без знань яких неможливо проводити адекватну імуносупресивну терапію, діагностувати та лікувати імунологічні ускладнення після ТН. Докладно описані HLA-типуювання реципієнтів, поняття крос-мачу, гострого і хронічного відторгнення.

У наступному розділі сформульовано загальні принципи імуносупресивної терапії на всіх етапах трансплантації та посттрансплантаційного періоду, наведено методики індукційної та підтримувальної терапії.

У розділі «Трансплантаційна морфологія» підкреслюється значущість біопсії трансплантата для діагностики причин дисфункції, звертається увага на інформативність нульової біопсії як біопсії порівняння для визначення морфологічної динаміки за період життя трансплантата. На жаль, немає морфологічної картини циклоспоринової нефротоксичності, а саме ця патологія – одна з основних причин втрати трансплантата у віддалені терміни та діагностується лише за допомогою морфологічних досліджень. У розділі докладно описано сучасну Банф класифікацію патології трансплантата. Автор посилається на іноземні джерела, хоча у вітчизняній літературі досить багато статей, присвячених морфологічному моніторингу пересаженої нирки (Т. Н. Ніконенко, А. С. Траїлін).

У розділі «Трансплантаційна біохімія» докладно висвітлено біохімічні процеси в організмі реципієнта, особливо ішемічно-реперфузійні пошкодження, які визначають подальшу долю ТН. У розділі також обговорюються проблеми порушення коагуляції, запальні процеси, метаболічні порушення. Пропонуються біохімічні маркери контролю функції трансплантата. Проте автор не приділив уваги динаміці нефрину і подоцину, які інформують про ступінь пошко-

дження подоцитів. Не менш важливою була б інформація про го-моцистеїн, як фактор, що сприяє підвищенню ризику тромбозу і прогресу атеросклерозу. Немає даних стосовно вітаміну D.

У розділі «Відторгнення трансплантованої нирки» автори докладно описали патогенез, клініку відторгнення та сучасні методи профілактики та лікування відторгнення. Розділ дає нефрологу основні поняття про варіанти відторгнення, важливість своєчасної діагностики та вибору методу лікування. Автор докладно описує практично всі можливі варіанти лікування відторгнення, включаючи плазмозферез, та звертає увагу на необхідність правильного вибору методу залежно від варіанту відторгнення.

У сьомому розділі описується складна проблема – ТН у разі АВО несумісності донора та реципієнта. Наведено сучасні протоколи підготовки реципієнта до такого варіанта трансплантації.

У розділі, присвяченому моніторингу після ТН, наведено основні параметри, які слід контролювати протягом усього періоду функціонування трансплантата.

У розділі «Пізні хірургічні ускладнення після трансплантації нирки в практиці нефролога» наводяться відомості про найпоширеніші ускладнення, природно що ранні ускладнення – це доля хірургів, але можливий розвиток пізніх ускладнень і про це повинні знати і вміти діагностувати трансплантаційні нефрологи.

Пострансплантаційним гломерулярним патологіям присвячено наступний розділ. Описано частоту рецидиву первинних хвороб нирки реципієнта, з них найчастіше, до 30%, фокально-гломерулярний склероз. Автор наводить протоколи можливого лікування рецидивів патології нирки.

У 11 розділі докладно представлені практично всі варіанти можливих інфекційних ускладнень в різні періоди життя трансплантата, з них найбільш небезпечні вірусні інфекції і насамперед цитомегаловірусна інфекція. Наведено протоколи профілактики та лікування інфекційних ускладнень.

Розділ «Терапевтичні мішені подовження функціонування трансплантованої нирки» присвячений вкрай актуальній проблемі: причинам відстроченої функції ТН і насамперед ішемічно-перфузійним пошкодженням. Для трансплантаційного нефролога важливо знати ці причини, вміти діагностувати, лікувати, що може гарантувати тривалість функціонування трансплантата.

В останньому розділі обговорюються проблеми, як бути з нефункціонуючим трансплантатом – продовжити імуносупресію і залишити ТН чи видалити її. Для правильного рішення необхідно розуміти причину втрати функції ТН: рецидив первинної патології, неопластичний процес або фінал відторгнення. Тактика різна –

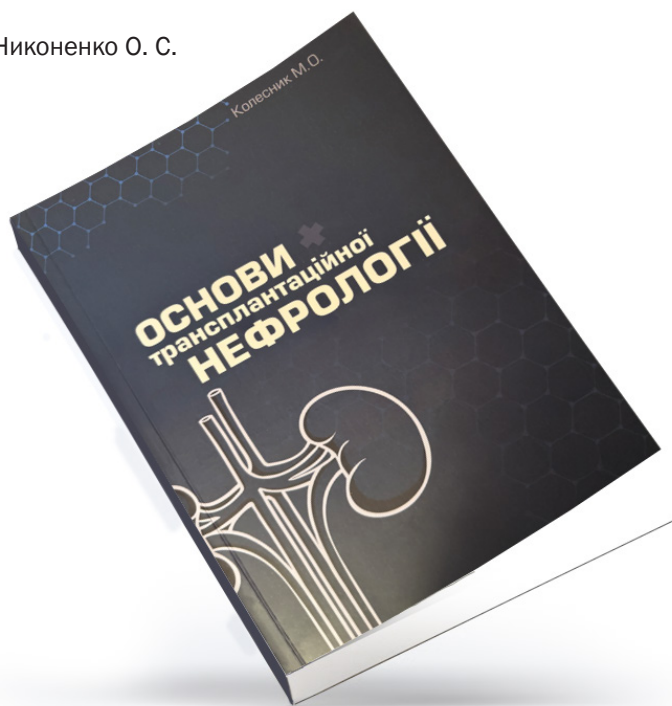
продовжити імуносупресію, видалити трансплантат або розглядати його як стороннє тіло, що не впливає на стан реципієнта. У випадках рецидиву патології та неопластичного процесу трансплантат видаляють.

Монографія М. О. Колесника «Основи трансплантаційної нефрології» фактично дорожня карта для трансплантаційного нефролога, охоплює практично всі питання, пов'язані з трансплантацією нирки та подальшим спостереженням за реципієнтом. Потрібно чітко усвідомлювати, що пересаджена нирка – хвора нирка, що вимагає кваліфікованого спостереження нефролога для своєчасної діагностики ускладнень та лікування. На жаль, нефрологи майже не знайомі з цими проблемами. Ці додаткові знання нефрологи зможуть отримати з цієї монографії.

Слід зазначити, що монографія підіймає ряд організаційних проблем: хто готуватиме трансплантаційних нефрологів, у яких лікувальних закладах вони мають працювати та які їх функціональні обов'язки.

Сподіваюсь, що монографія дасть початок новому етапу розвитку спеціалізованої медичної допомоги хворим на ХХН загалом та із застосуванням ТН зокрема.

Академік НАМН України Никоненко О. С.



Авторам

Авторські статті редакцією журналу «Трансплантація та штучні органи» приймаються за умов: одноразової публікації в одному номері журналу; безоплатної поступки авторських прав на цей матеріал у порядку невиключної ліцензії; розміщення статей на розсуд редакції на сайті журналу та в електронних бібліотеках.

Автор несе повну відповідальність за матеріал, представлений у редакцію. Для публікації в журналі електронна та друкована версії мають супроводжуватися листом-заявою з підписами автора або групи авторів статті.

Авторство базується на таких принципах:

1) істотний внесок у концепцію дослідження, отримання результатів, аналіз та інтерпретація даних;

2) написання першого варіанта статті або її значна переробка, спрямована на поліпшення якості;

3) остаточне затвердження версії для друку.

При співавторстві слід вказати прізвище, ім'я та по батькові автора, відповідального за контакти з редакцією, пов'язані з публікацією статті, його телефон і адресу електронної пошти.

Для запобігання двозначності автори повинні чітко вказувати, чи існує можливість для конфлікту інтересів. Конфлікт інтересів виникає тоді, коли автор (або організація, яку представляє цей автор) має фінансові або особисті взаємини, що недоречним чином впливають на їх дії, що має бути зазначено в рукописі у вигляді повідомлення на сторінці, наступній за титульною.

У випадку направлення в редакцію статей, раніше опублікованих або представлених для публікації в інші видання, авторам слід очікувати негайної відмови від друку представленого рукопису.

Допускається розгляд статей, які були представлені на науковій конференції, але не були повністю надруковані, або розглядаються для публікації в друкованих працях наукових товариств та інших виданнях подібного формату. Короткі прес-релізи періодичних конференцій не порушують це правило, за винятком випадків, коли подібні описи містять додаткові дані або копії таблиць і рисунків.

Матеріали, що надходять до редакції з метою публікації, проходять обов'язкове рецензування. Зауваження рецензентів направляються розробнику матеріалів без вказівки імен рецензентів. Після отримання рецензій і відповіді від автора редакційна рада приймає рішення про можливість і порядок публікації роботи. Редакція залишає за собою право відилити статтю без зазначення причин, за такої умови рукописи не повертаються авторам.

Незначні поправки стилістичного, номенклатурного та формального характеру вносяться в текст без попереднього узгодження. Датою надходження праці вважається день прийому статті після переробки.

Редакція журналу дає можливість читачам надсилати коментарі, запитання або критичні зауваження щодо опублікованих статей, а також короткі звіти та коментарі щодо раніше надрукованих статей.

Відповідні коментарі будуть надруковані в одному з номерів і представлені на сайті

журналу в розділі «Проблеми/теми». Авторам коментарів необхідно вказати, чи немає конфлікту інтересів з авторами статті.

Статті приймаються українською та англійською мовами.

На титульній сторінці повинна бути представлена така інформація:

– код УДК, назва статті; ПІБ авторів, їх посади та місце роботи; назва підрозділу (підрозділів) та науково-дослідної установи (установ), на базі яких виконувалася робота; ПІБ, поштова адреса, номер телефону, адреса електронної пошти автора, відповідального за рукопис; резюме; ключові слова;

– англійською мовою обов'язково необхідно надати ПІБ авторів із зазначенням місць роботи, назву статті, резюме (1800 знаків), ключові слова.

Стаття повинна бути побудована за традиційним для світової наукової періодики планом: структурована за розділами (матеріали та методи, результати та обговорення тощо), мати конкретні висновки, в яких у лаконічній формі (за пунктами) викладено результати праці та пропозиції авторів, що випливають з викладеного матеріалу.

Необхідно вказати використовувані методики, апаратуру (з уточненням назви та адреси фірми-виробника) та процедури настільки детально, наскільки це необхідно, щоб інші дослідники могли відтворити отримані результати. Слід надавати посилання на стандартні методики, включно з методами статистичного аналізу. Для методик, які були опубліковані раніше, але недостатньо добре відомі, необхідно навести відповідні посилання та короткі описи. Нові або суттєво модифіковані методи слід описати, пояснити причини їх використання та оцінити їх обмеження. Усі використовувані лікарські препарати та хімічні речовини, дози та шляхи введення повинні бути чітко вказані.

Автори оглядових статей повинні вмістити розділ, що описує методи, які були використані під час пошуку, відбору, виділення та узагальнення даних. Ці методи також повинні бути коротко описані в резюме.

Електронну версію статті необхідно створити за допомогою текстового редактора Microsoft Word будь-якої версії з урахуванням таких вимог:

- орієнтація – книжкова;
- шрифт – Times New Roman;
- кегель – 12 пт (пунктів);
- міжрядковий інтервал – полуторний;
- відсутність переносів;
- форматування – у параметрі «по ширині»;
- колір шрифту – чорний;
- відступ (новий рядок) – 1,5 см.

У таблицях необхідно дотримуватися подвійного інтервалу та розмішувати їх на окремому аркуші статті. Таблиці нумеруються послідовно відповідно до першої згадки про них у тексті. Також необхідно вказувати коротку назву кожної таблиці. Слід розшифрувати всі нестандартні аббревіатури у примітці, використовуючи таку послідовність символів: *, **. Слід упевнитися, що кожна таблиця процитована в тексті.

Рисунки повинні бути професійно підготовлені та сфотографовані або представлені як оцифровані знімки. Для друку рисунки з роздільною здатністю не менше 300 dpi (точок на дюйм) і в форматах, що забезпечують високу якість зображень (наприклад, JPEG або PNG),

необхідно представити окремим файлом. Друк матеріалів внутрішнього блоку журналу чорно-білий, тому рисунки необхідно робити контрастними. Зображення повинні бути якомога зрозумілишими. Назви та детальне пояснення змісту слід наводити в підписах під рисунками, а не на самих ілюстраціях.

При вміщенні в статті рентгенограм, томограм та інших діагностичних зображень, а також зображень патологоанатомічних препаратів і мікропрепаратів слід використовувати контрастні, глянцеві чорно-білі або кольорові відбитки розміром, як правило, 127 × 173 мм. Таким чином, букви, цифри та символи на рисунках повинні бути чіткими та відповідати тому, що вони позначають; також вони повинні бути досить великими, щоб залишитися розбірливими після зменшення рисунка для публікації.

Мікрофотографії повинні містити маркування масштабу внутрішньої шкали. Символи, стрілки або літери, використовувані на мікрофотографіях, повинні контрастувати з тлом.

Фотографії людей, які потенційно можуть бути впізнані, повинні супроводжуватися письмовим дозволом на їх використання. Фотографії повинні бути пронумеровані відповідно до порядку, в якому вони згадуються в тексті. Якщо рисунок було опубліковано раніше, необхідно отримати письмову згоду від власника авторських прав на його репродукцію.

Якщо документи у публічному доступі така згода не потрібна.

Підписи під ілюстраціями друкуються з дотриманням подвійного міжрядкового інтервалу на окремій сторінці в послідовній нумерації з відповідними ілюстраціями арабськими цифрами. Якщо для ідентифікації частин ілюстрації використовуються символи, стрілки, цифри або букви, в підписі необхідно вказати та пояснити кожен з цих символів. Для фотографій мікропрепаратів також слід вказати масштаб внутрішньої шкали та спосіб фарбування.

Одиниці виміру (значення довжини, висоти, ваги та об'єму) повинні бути вказані у відповідних метричних одиницях (метр, кілограм, літр) або в їх десяткових кратних одиницях.

Температура повинна вказуватися в градусах за Цельсієм, артеріальний тиск – у міліметрах ртутного стовпчика.

Слід використовувати лише загальноприйняті аббревіатури. Необхідно уникати використання аббревіатур у назві статті. При першому використанні аббревіатури вона повинна вказуватися в дужках після її розшифровки; виняток становлять аббревіатури для стандартних одиниць вимірювання.

Математичні та хімічні формули повинні бути написані дуже чітко, із зазначенням на полях букв алфавіту (рядкових, прописних, грецьких, латинських), показників ступеня, надрядкових і підрядкових індексів.

Посилання повинні бути пронумеровані послідовно відповідно до їх порядку в тексті. Посилання в тексті, таблицях і підписах слід позначати арабськими цифрами в круглих дужках.

Посилання, представлені тільки в таблицях або підписах під рисунками, повинні бути пронумеровані в послідовності, відповідній першій згадці в тексті певної таблиці або рисунка.

Резюме англійською мовою не повинно бути перекладом резюме, поданого українською мовою. Воно має бути більше за розміром і структуроване за рубрикацією, як у статті: наприклад, предмет, тема, мета, метод або методологія, результати, область застосування результатів, висновки (проте предмет, тему, мету роботи вказують у тому випадку, якщо вони зрозумілі не чітко з заголовка статті). Послідовність викладу змісту статті можна змінити, почавши з викладу результатів роботи та висновків. Відомості, що містяться в заголовку статті, не повинні

повторюватися в тексті резюме. Обсяг резюме англійською мовою – 1800 знаків.

У списку літератури потрібно використовувати невелику кількість посилань на найбільш важливі оригінальні роботи. Для всіх статей цей список не повинен перевищувати 50 джерел. Використана література подається в алфавітному порядку, де в першу чергу формується список вітчизняних джерел, також можливе структурування літератури в порядку цитування.

З метою вміщення журналу до міжнародних баз даних у статтях видання потрібно використовувати відповідні стандарти подання пристатейних списків літератури. Задля цього варто послуговуватися міжнародним стандартом і за допомогою нього формувати відповідні списки. Після статті необхідно оформити один список використаних джерел/References*.

Джерела українською мовою оформити відповідно до міжнародної системи запису посилання (Vancouver Style), одразу за таким джерелом має бути відповідник англійською (Обов'язково переклад джерела має бути подано відповідно до першоджерела. Самостійний переклад лише за відсутності поданого автором джерела перекладу. Якщо в публікації є DOI, то його необхідно вказати після <https://doi.org/> (наприклад: <https://doi.org/10.30702/Ophthalmology.2018/08.06>).

Такий підхід сприяє вміщенню даних про вітчизняних авторів та їх праці до загальнодоступних наукових баз.

З детальними схемами для опису джерел за різними типами матеріалів і відповідними прикладами можна ознайомитися на сайті: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Матеріали надаються до редакції в електронному варіанті: електронною поштою на адресу profzd@ukr.net. Автор, за можливості, може вказати, якому типу або формату публікації, прийнятому в цьому журналі, відповідає стаття.*

Офіційна та повна версія «Єдиних вимог до рукописів», розроблених Міжнародним комітетом редакторів медичних журналів (International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE), що подаються в біомедичні журнали, розміщена на сайті www.ICMJE.org

*Технічне форматування недопрацьованих статей за єдиними вимогами видавництва проводиться на платних засадах.

Трансплантація та штучні органи

Виходить 4 рази на рік

Заснований у лютому 2018 року

Тираж – 300 екземплярів

Підписано до друку 12.12.2025 р.

Замовлення № 32

Transplantation and artificial organs

Published 4 times a year

Established in February 2018

The run is 300 copies

Signed to print on 12.12.2025

Order No. 32

Віддруковано ПП «Агентство Орбіта ЮГ», Адреса друкарні: 69018, м. Запоріжжя,
вул. Патріотична 14, кв. 7, тел. (050) 322-50-81

Веб-сайт: ug.zp.ua E-mail: orbitaug@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2826 від 16.04.2007 р.

Формат – 165 × 240 мм, Папір – 90 г/м², Друк – офсетний