

УДК 616.12

**Б.М. Тодуров, Г.І. Ковтун, І.М. Кузьмич, М.В. Гончаренко, О.М. Дружина,
А.О. Шпачук, О.М. Поступальський, С.О. Шелудько, С.М. Судакевич,
О.В. Станишевський, А.Ю. Мельник**

ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ

Досвід застосування механічної підтримки лівого шлуночка в лікуванні термінальної стадії серцевої недостатності

Серцева недостатність розвивається внаслідок більшості захворювань серця та є процесом, який прогресує і супроводжується високою інвалідизацією та летальністю. Майже 3/4 хворих помирають протягом п'яти років після першої госпіталізації з приводу хронічної серцевої недостатності. Основний метод лікування таких хворих – трансплантація серця. Головною альтернативою трансплантації може бути використання апаратів допоміжного кровообігу, які отримали назву штучних шлуночків серця. У статті представлено клінічний випадок застосування довгострокової механічної підтримки лівого шлуночка у хворого з тяжкою застійною серцевою недостатністю IV функціонального класу за NYHA, рефрактерною до медикаментозної терапії. Наш досвід демонструє, що імплантація системи довготривалої механічної підтримки серця пацієнтам з прогресивною застійною серцевою недостатністю може слугувати ефективним мостом до виконання трансплантації серця.

Ключові слова: механічна підтримка лівого шлуночка, серцева недостатність.

ВИПАДОК
ІЗ ПРАКТИКИ

Серцева недостатність розвивається внаслідок більшості захворювань серця та є прогресивним процесом, що супроводжується високою інвалідизацією і летальністю. За даними епідеміологічних досліджень останніх 10 років, поширеність хронічної серцевої недостатності (ХСН) I–IV функціональних класів (ФК) за NYHA в популяції становила 7 % випадків, клінічно виражену ХСН (II–IV ФК) реєструють у 4,5 % населення, поширеність термінальної ХСН (III–IV ФК) досягає 2,1 % випадків [1, 2]. Ефективність загальноприйнятої консервативної медикаментозної та ресинхронізувальної терапії при прогресуванні захворювання відносно невисока. Вживаність хворих протягом одного року з клінічно вираженою ХСН (III–IV ФК) становить 71–74 % [2, 3]. Таким чином, надійним методом лікування є трансплантація серця. У світі щорічно виконують понад 5000 трансплантацій серця в більш ніж 300 країнах [10].

Але, незважаючи на збільшення кількості операцій з трансплантації серця, смертність у цій групі пацієнтів залишається високою, тому що багато пацієнтів мають протипоказання до трансплантації або не можуть дочекатися операції через тяжкий стан [9]. Головною альтернативою трансплантації може бути використання апаратів допоміжного кровообігу, які отримали назву штучних шлуночків серця. Для підтримки лівого шлуночка (ЛШ) у більшості випадків застосовують імплантовані аксіальні насоси [8], а для бівентрикулярної підтримки зазвичай використовують екстракорпоральні системи з пневматичним приводом [9, 10].

У статті представлено клінічний випадок застосування лівошлуночкового обходу в пацієнта з термінальною серцевою недостатністю, що проходив лікування в ДУ «Інститут серця МОЗ України».

Клінічний випадок

У ДУ «Інститут серця МОЗ України» довготривалу механічну підтримку застосували пацієнту з тяжкою застійною серцевою недостатністю (IV ФК за NYHA), рефрактерною до медикаментозної терапії. Причиною серцевої недостатності стала дилатаційна кардіоміопатія. Хворий Д., 41 рік, маса тіла – 102 кг, зріст – 188 см. Госпіталізований 14.06.2016 р. з діагнозом: Дилатаційна кардіоміопатія, мітральна недостатність 2-го ступеня, недостатність тристулкового клапана 1-го ступеня, підвищення тиску в системі легеневої артерії 1-го ступеня. Повна блокада лівої ніжки пучка Гіса. Серцева недостатність ІІБ–ІІІ стадії зі зниженою систолічною функцією ЛШ (фракція викиду ЛШ 15 %), ІІІ–IV ФК за NYHA.

При госпіталізації стан украй тяжкий. Скарги на задишку у стані спокою, що посилюється при мінімальній фізичній активності. Набряки нижніх кінцівок.

З анамнезу хвороби виявили, що захворювання розвинулося протягом 6 місяців. Різде погіршення самопочуття відзначає протягом останніх двох місяців. Клінічно захворювання маніфестувало розвитком загальної слабкості, підвищенням втомлюваності, сонливістю. Турбувала задишка при ходьбі до 50 м. Протягом тижня від появи перших симптомів з'явилися набряки на гомілкях. Розпочато виконання комплексу обстеження для визначення обсягу необхідної спеціалізованої допомоги. Одночасно проводили базову консервативну терапію: β -адреноблокатори, інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту, сечогінні, антагоністи альдостерону, прямі антикоагулянти, інотропні препарати (добутамін), блокатори протонної помпи.

Пацієнта обстежено як потенційного реципієнта на трансплантацію серця. З огляду на тяжкість захворювання і відсутність ефекту від проведеної консервативної терапії прийнято рішення про імплантацію системи механічної підтримки серця як створення мосту до трансплантації серця.

Хворого обстежено клінічно, інструментально та лабораторно.

ЕКГ (14.06.2016 р.). Ритм синусовий регулярний з частотою скорочень серця 96 за 1 хв. Повна блокада лівої ніжки пучка Гіса. Гіпотрофія лівого передсердя.

Ехокардіографія (14.06.2016 р.). Кінцеводіастолічний об'єм 576 мл, кінцевосистолічний об'єм 472 мл. Систолічний тиск у правому шлуночку 35 мм рт. ст., фракція викиду ЛШ за Сімпсоном 15 %. Виражена дилатація лівих від-

ділів серця. Помірна відносна мітральна недостатність. Невелика відносна недостатність тристулкового клапана. Дифузна а-, гіпокінезія. Невелика легенева гіпертензія. Скоротлива функція ЛШ різко знижена (рис. 1).

Коронарорентрикулографія (15.06.2016 р.). Атеросклеротичного ураження вінцевих артерій не виявлено. Зондування порожнин серця 15.06.2016 р. Тиск у правому передсерді 12/8 мм рт. ст. Тиск у правому шлуночку 33/8 мм рт. ст. Тиск у стовбурі легеневої артерії 32/18 мм рт. ст. Тиск заклинювання легеневої артерії 23/15 мм рт. ст. Кінцеводіастолічний тиск у ЛШ 23 мм рт. ст.

Протягом першого тижня перебування пацієнта в умовах відділення стан об'єктивно не покращувався, незважаючи на застосування симпатоміметиків та інотропних препаратів (добутамін 8 мг/кг за 1 хв, норадреналін 10 мг/кг за 1 хв).

З урахуванням безперспективності медикаментозної терапії, на тлі прогресування серцевої недостатності, консиліумом прийнято рішення про застосування пристрою для механічної підтримки ЛШ (left ventricular assist device, LVAD) як методу допоміжного кровообігу.

12.07.2016 р. пацієнту виконано операцію в умовах штучного кровообігу. Проведено імплантацію інтракорпорального механічного обходу ЛШ (LVAD) Berlin Heart INCOR.

Коротка характеристика й особливості імплантації системи BerlinHeart INCOR. З метою заміщення функції ЛШ серця використовували імплантовану систему для допоміжного кровообігу INCOR (BerlinHeart AG, Німеччина), конструктивно виконану у вигляді безконтактного аксіального насоса, підвищеного в магнітному полі. Насос (маса 200 г, максимальний діаметр 30 мм) виконаний з біологічно інертного титано-

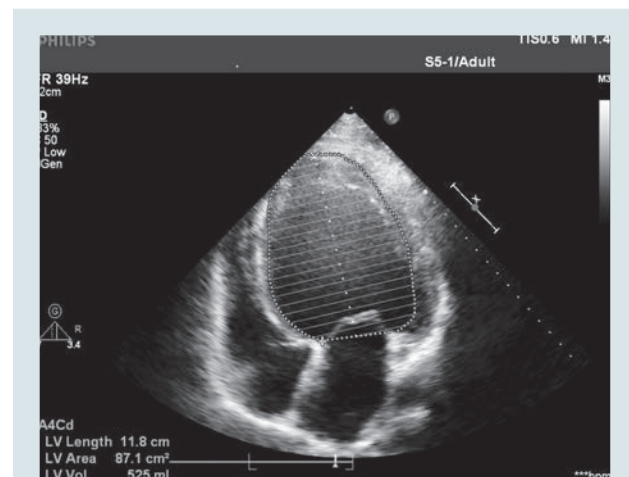


Рис. 1. Ехокардіограма пацієнта Д. з тяжкою систолічною дисфункцією, серцевою недостатністю IV ФК за NYHA

вого сплаву. Розміри пристрою дозволяють розташувати його в грудній порожнині практично будь-якої дорослої людини. Кров з ЛШ забирається насосом і далі нагнітається у велике коло кровообігу. Насос приводиться в дію за допомогою портативних батарей або блока живлення. Насос постійно приєднаний до контролера для моніторингу всіх функцій насоса і відображення небезпечних умов функціонування через акустичні й візуальні сигнали тривоги (рис. 2).

Система дозволяє домогтися продуктивності до 6 л/хв і тиску до 100 мм рт. ст. при швидкості обертання ротора 5–10 000 обертів за 1 хв.

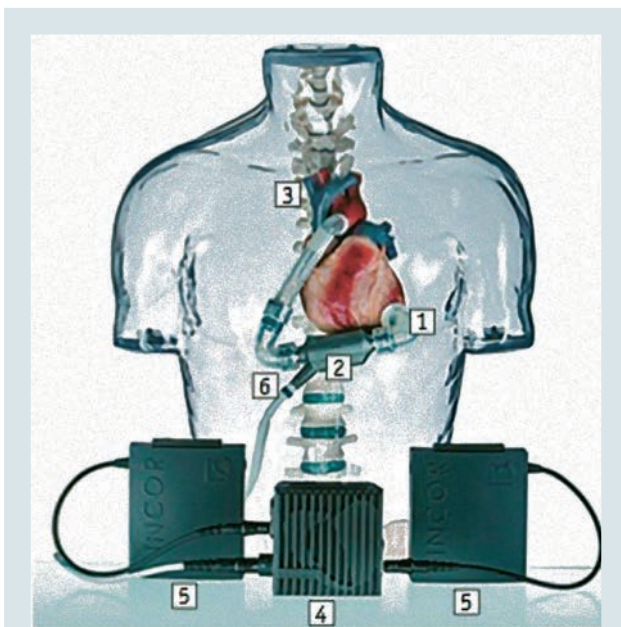


Рис. 2. Схема системи обходу лівого шлуночка INCOR: 1 – канюля притоку, 2 – насос, 3 – канюля відтоку, 4 – системний контролер, портативні батареї, 5 – кабель живлення та управління

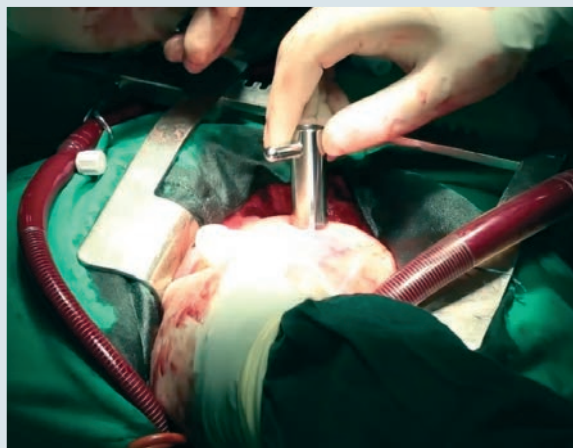


Рис. 3. Формування отвору на передній стінці лівого шлуночка в безсудинній зоні

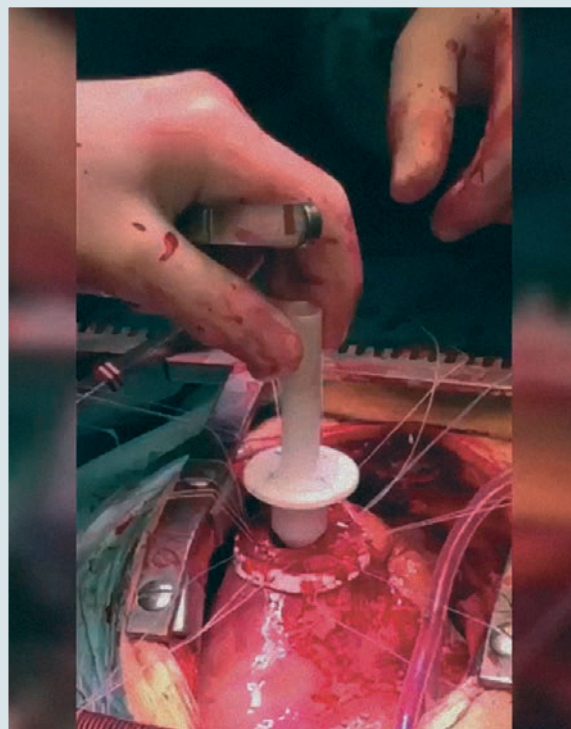


Рис. 4. Фіксування манжети забірної канюлі



Рис. 5. Збирання турбіни

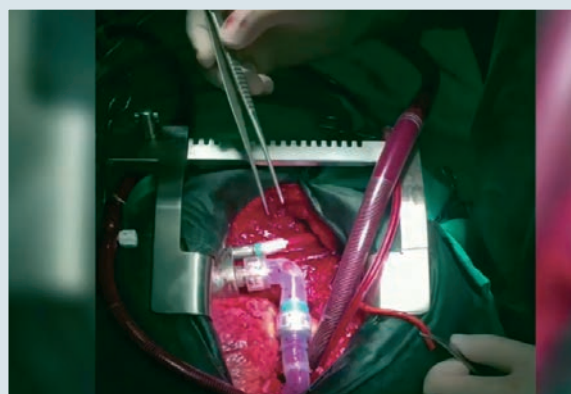


Рис. 6. Розташування пристрою на серці



Рис. 7. Періопераційне фото

Імплантацію системи INCOR виконували відповідно до рекомендацій виробника [4] з проведенням привідної канюлі через верхівку ЛШ і вшиванням відповідної канюлі у висхідний відділ аорти (рис. 3–6).

Тривалість операції становила 240 хв, тривалість штучного кровообігу – 110 хв. Інтраопераційно, при ввімкненні системи, встановлені параметри обертання імелера (моторної частини пристрою) на рівні 5000 обертів за 1 хв, що відповідало потоку крові обсягом 3,5 л за 1 хв (рис. 7). Щодня продуктивність підвищували на 500 обертів за 1 хв до досягнення рівня 6500 обертів за 1 хв (4,5 л за 1 хв). Забезпечува-

Конфлікту інтересів немає.

Усі автори зробили однаковий внесок у підготовку цієї статті.

Література

- Boyle A.J., Russell S.D., Teuteberg J.J. et al. Low thromboembolism and pump thrombosis with the HeartMate II left ventricular assist device: analysis of outpatient anti-coagulation // J. Heart Lung. Transplant.– 2009.– Vol. 28 (9).– P. 881–887.
- Chernyavskiy A.M., Marchenko A.V., Lomivorotov V.V. et al. Left ventricular assist device implantation combined with surgical ventricular reconstruction // Tex. Heart Inst. J.– 2012.– Vol. 39 (5).– P. 627–629.
- Dembitsky W.P., Tector A.J., Park S. et al. Left ventricular assist device performance with long term circulatory support: lessons from the REMATCH trial // Ann. Thorac. Surg.– 2004.– Vol. 78 (6).– P. 2123–2130.
- Farrar D.J., Hill J.D., Pennington D.G. et al. Preoperative and postoperative comparison of patients with univentricular and biventricular support with the thoratec ventricular assist device as a bridge to cardiac transplantation // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.– 1997.– Vol. 113.– P. 202–209.
- Garbade J. et al. Current Trends in Implantable Left Ventricular Assist Devices // Cardiol. Res. Pract.– 2011.– 9 p.
- Gorodeski E.Z. et al. Prognosis on chronic dobutamine or milrinone infusions for stage D heart failure // Circ. Heart Fail.– 2009.– Vol. 2.– P. 320–324.
- Holman W.L., Rayburn B.K., McGiffin D.C. et al. Infection in ventricular assist devices: prevention and treatment // Ann. Thorac. Surg.– 2003.– Vol. 75 (Suppl. 6).– P. S48–S57.
- McBride L.R., Naunheim K.S., Fiore A.C. et al. Clinical

лася відповідна інотропна підтримка, антиаритмічна, інфузійна та діуретична терапія. Пацієнт переведений на самостійне дихання на наступну добу після операції. У подальшому проводили відповідну антикоагулянтну і дезагрегантну терапію (гепарин, ацетилсаліцилова кислота, клопідогрель, варфарин), з поступовим досягненням цільового рівня міжнародного нормалізованого відношення 2,5–3,0.

Уже в ранній післяопераційний період реєстрували значне поліпшення показників центральної гемодинаміки і зменшення об'єму порожнини серця (кінцеводіастолічний об'єм ЛШ – з 576 до 480 мл, кінцевосистолічний об'єм ЛШ – з 472 до 380 мл), збільшення фракції викиду ЛШ – з 15 до 21 %, що відбувалося головним чином за рахунок розвантаження правого шлуночка і малого кола кровообігу. Ці зміни відбулися внаслідок того, що система практично повністю взяла на себе функцію серця. Надалі пацієнт перебував під наглядом групи фахівців, до досягнення ним відповідного рівня навичок управління параметрами пристрою.

Висновки

Дефіцит донорських органів обмежує виконання трансплантації. Методом лікування, який дозволяє продовжити термін очікування трансплантації серця, є імплантація «механічного серця» – LVAD (left ventricular assist device).

Імплантація допоміжних пристроїв для підтримки кровообігу є ефективним методом лікування термінальної стадії серцевої недостатності, який подовжує життя пацієнтів і покращує його якість.

Імплантація LVAD є стандартом для лікування термінальної стадії серцевої недостатності. Як інотропна підтримка LVAD внесено в стандарти з надання невідкладної допомоги в цієї групи хворих, як мосту до трансплантації серця, так і самостійної терапії.

- experience with 111 thoratec ventricular assist devices // Ann. Thorac. Surg.– 1999.– Vol. 67.– 1233–1238.
9. Miller L.W., Pagani F.D., Russell S.D. et al. HeartMate II Clinical Investigators. Use of a continuous-flow device in patients awaiting heart transplantation // New Engl. J. Med.– 2007.– Vol. 357 (9).– P. 885–896.
 10. Rose E.A., Gelijns A.C., Moskowitz A.J. et al. Randomized Evaluation of mechanical Assistance for the Treatment of Congestive Heart Failure (REMATCH) Study Group. Long-term use of a left ventricular assist device for end-stage heart failure // New Engl. J. Med.– 2001.– Vol. 345 (20).– P. 1435–1443.
 11. Schmid C., Tjan T.D., Etz C. et al. First clinical experience with the InCor left ventricular assist device // J. Heart Lung Transplant.– 2005.– Vol. 4 (9).– P. 1188–1194.
 12. Stehlik J., Edwards L.B., Kucheryavaya A.Y. et al. The registry of the international society for heart and lung transplantation: twenty-seventh official adult heart transplant report 2010 // J. Heart Lung Transplant.– 2010.– Vol. 29.– P. 1089–1103.

Б.М. Тодуров, Г.И. Ковтун, И.Н. Кузьмич, Н.В. Гончаренко, А.Н. Дружина, А.О. Шпачук, А.Н. Поступальский, С.А. Шелудько, С.Н. Судакевич, А.В. Станишевский, А.Ю. Мельник

ГУ «Институт сердца МЗ Украины», Киев

Опыт применения механической поддержки левого желудочка в лечении терминальной стадии сердечной недостаточности

Сердечная недостаточность, развивающаяся вследствие большинства заболеваний сердца, является прогрессирующим процессом, сопровождающимся высокой инвалидизацией и летальностью. Почти 3/4 больных умирают в течение пяти лет после первой госпитализации по поводу хронической сердечной недостаточности. Основным методом лечения таких больных – трансплантация сердца. Главной альтернативой трансплантации может быть использование аппаратов вспомогательного кровообращения, получивших название искусственных желудочков сердца. В статье представлен клинический случай применения долговременной механической поддержки левого желудочка у больного с тяжелой застойной сердечной недостаточностью IV функционального класса по NYHA, рефрактерной к лекарственной терапии. Наш опыт демонстрирует, что имплантация системы долговременной механической поддержки сердца пациентам с прогрессирующей застойной сердечной недостаточностью может служить эффективным мостом к выполнению трансплантации сердца.

Ключевые слова: механическая поддержка левого желудочка, сердечная недостаточность.

B.M. Todurov, G.I. Kovtun, I.M. Kuzmich, M.V. Goncharenko, A.M. Druzhyna, A.O. Shpachuk, O.M. Postupalsky, S.O. Sheludko, S.M. Sudakevych, O.V. Stanyshevskiy, A.Yu. Melnyk

Institute of Heart, Healthcare Ministry of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Experience with left ventricular assist device usage in the treatment of end-stage heart failure

Heart failure potentially developing in most of heart diseases is a progressive process associated with high morbidity and mortality. Almost 3/4 of patients die within five years after first hospitalization because of heart failure. The main treatment for patients with terminal heart failure is heart transplantation. Left ventricular assist device is a main alternative to heart transplantation. We present case of long-term mechanical support applied in patients with heart failure class IV NYHA, refractory to medical therapy. Long-term implantation of mechanical heart support system may serve as an effective bridge to heart transplantation in patients with advanced congestive heart failure.

Key words: left ventricular assist device, heart failure.