

# Ізольована «on-pump» пластика трикуспідального клапана через правосторонню передньобоківу торакотомію за модифікованою стегново-монокавальною канюляцією в пацієнтів із повторним втручанням на серці – безпечна й ефективна оперативна альтернатива

В. В. Осауленко<sup>1,2,A,E,F</sup>, В. О. Губка<sup>1,2,E,F</sup>, К. О. Чмуть<sup>1,2,A,C,E</sup>, Р. І. Будагов<sup>1,2,B,C,D</sup>

<sup>1</sup>Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна, <sup>2</sup>КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

## Ключові слова:

одноцентрове дослідження, вторинна трикуспідальна недостатність, реоперація, передньобоківу торакотомія, ізольована анулопластика, перетискання аорти, стратегія серця, що працює, кардіоплегія, унікавальна канюляція, контрольна ехокардіографія.

## Keywords:

single-center study, tricuspid insufficiency, reoperation, anterolateral thoracotomy, isolated annuloplasty, aortic clamping, working heart strategy, cardioplegia, cannulation, control echocardiography.

Надійшла до редакції / Received: 09.05.2024

Після доопрацювання / Revised: 10.06.2024

Схвалено до друку / Accepted: 24.06.2024

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

**\*E-mail:** budaghov.rasim@gmail.com

Дисфункцію трикуспідального клапана завжди вважали менш клінічно важливою, ніж патологію клапанів лівих відділів серця. Порушення роботи тристулкового клапана може призвести до серцевої дисфункції, спричинити тяжкі та незворотні ускладнення у пацієнтів, які вчасно не отримали лікування. Повторні операції з приводу недостатності трикуспідального клапана – хірургічні процедури, що асоційовані з особливо високим пери- та постопераційним ризиком. Оптимальні терміни та стратегії хірургічного втручання при ізольованій недостатності тристулкового клапана залишаються суперечливими.

**Мета роботи** – поліпшення безпосередніх і віддалених результатів лікування пацієнтів кардіохірургічного профілю шляхом оцінювання ефективності та безпечності операції з ізольованою пластикою трикуспідального клапана на серці, що працює, через правосторонню передньобоківу торакотомію під час повторного втручання.

**Матеріали і методи.** Здійснено одноцентрове ретроспективне обсерваційне дослідження клінічних даних 12 пацієнтів, які перенесли монооперацію на трикуспідальному клапані у період з січня 2022 року до березня 2024 року. Вивчили результати оперативного втручання в пацієнтів з ізольованою анулярною пластикою тристулкового клапана на серці, що працює, через правосторонню передньобоківу торакотомію. Планове оперативне втручання виконано у 100 % (n = 12) пацієнтів. Середній вік пацієнтів становив 68,8 ± 2,2 року. До дослідження залучено 9 (75 %) жінок та 3 (25 %) чоловіки. Зібрано демографічні дані, результати ехокардіографії, хірургічного втручання та госпіталізації, а також за даними медичних карт пацієнтів розраховано EuroSCORE.

**Результати.** Ступінь післяопераційної регургітації тристулкового клапана в результатах контрольної ехокардіографії значно знизився порівняно зі ступенем недостатності перед операцією. Рівень госпітальної летальності в перші 30 днів після операції у групі дослідження становив 8,33 % (n = 1) випадків. Середня тривалість паралельного штучного кровообігу становила 63,3 ± 8,6 хв, оперативного втручання – 271,67 ± 22,20 хв, середня тривалість післяопераційної інотропної підтримки – 0,8 ± 0,2 доби; переливання компонентів крові було необхідне одному пацієнтові (8,33 %). Перебування у відділенні інтенсивної терапії після операції становило 1,0 ± 0,9 доби, загальна тривалість госпіталізації – 4,30 ± 1,72 доби. Показники ниркової недостатності, EuroSCORE, епізоди порушення серцевого ритму й інші післяопераційні ускладнення істотно нижчі, ніж у разі використання стандартних хірургічних технік, що описані в сучасній науковій літературі.

**Висновки.** Ізольована пластика трикуспідального клапана на серці, що працює, через правосторонню передньобоківу торакотомію – безпечна й ефективна оперативна альтернатива в пацієнтів із повторним втручанням. Правостороння передньобоківу торакотомія під час повторного втручання на серці дає змогу зберегти цілісність кісткового каркасу груднини, уникнути технічно складної кардіоплегії та перетискання аорти, запобігти пошкодженню магістральних судин і коронарних артерій при мобілізації тих чи інших відділів серця, серцевій недостатності. Пластика трикуспідального клапана на серці, що працює, дає змогу досягти хорошого клінічного результату в пацієнтів з ізольованою тристулковою недостатністю при ретельному відборі респондерів під запропоновану методику із задовільними термінами перебування у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, стаціонарі, без ішемічних та/або реперфузійних пошкоджень серця та зі швидким поверненням до нормальної життєдіяльності. Показання до ізольованого оперативного втручання на трикуспідальному клапані мають ґрунтуватися на достовірних ехокардіографічних параметрах роботи правих відділів серця.

**Сучасні медичні технології. 2024. Т. 16, № 3(62). С. 235-242**

## Isolated “on-pump” tricuspid valve repair through right-sided anterolateral thoracotomy by modified femoral-monocaval cannulation in patients with repeated heart intervention – a safe and effective surgical alternative

V. V. Osaulenko, V. O. Hubka, K. O. Chmul, R. I. Budahov

Tricuspid valve dysfunction has always been considered less clinically important than left heart valve disease. Disruption of the tricuspid valve can lead to cardiac dysfunction, causing severe and irreversible complications in patients if not treated in time. Reoperations for tricuspid valve insufficiency are surgical procedures associated with particularly high peri- and postoperative risk. The optimal timing and strategies for surgical intervention in isolated tricuspid valve insufficiency remain controversial.

**Aim.** Improving the immediate and long-term outcomes of patients with a cardiac surgical profile by evaluating the efficacy and safety of isolated tricuspid valve repair on the working heart by right anterolateral thoracotomy with reintervention.

**Materials and methods.** A single-center retrospective observational study of the clinical data of 12 patients who underwent tricuspid valve monosurgery between January 2022 and March 2024 was conducted. We evaluated the results of surgery in patients with isolated tricuspid valve annuloplasty on a working heart through a right anterolateral thoracotomy. Planned surgery was performed in 100 % (n = 12) of patients. The average age of the patients was  $68.8 \pm 2.2$  years. Patients were divided by sex as follows: women – 75 % (n = 9), men – 25 % (n = 3). We collected demographic data of the patients, results of echocardiography, surgical intervention, hospitalization, and EuroSCORE was calculated based on patient medical records.

**Results.** The degree of postoperative regurgitation of the tricuspid valve according to the results of control echocardiography significantly decreased compared to the degree of insufficiency before surgery. The level of in-hospital mortality in the first 30 days after surgery in the studied group was 8.33 % (n = 1) of cases. The average duration of parallel artificial circulation was  $63.3 \pm 8.6$  min, surgical intervention lasted  $271.67 \pm 22.20$  min, the average duration of postoperative inotropic support was  $0.8 \pm 0.2$  days, transfusion of blood components was required in 8.33 % (n = 1) of cases, stay in the intensive care unit after surgery was  $1.0 \pm 0.9$  days, the total duration of hospitalization was  $4.30 \pm 1.72$  days. Indicators of renal failure, EuroSCORE, episodes of cardiac arrhythmias, and other postoperative complications were significantly lower than with standard surgical techniques described in the current scientific literature.

**Conclusions.** Isolated tricuspid valve repair on the working heart through right anterolateral thoracotomy is a safe and effective surgical alternative in patients with reoperation. The use of right-sided anterolateral thoracotomy during repeated cardiac surgery allows preserving the integrity of the bone frame, avoiding technically difficult cardioplegia and aortic clamping, preventing damage to the main vessels and coronary arteries when mobilizing certain parts of the heart, and heart failure. Carrying out tricuspid valve plastic surgery on a working heart allows to achieve a good clinical result in patients with isolated tricuspid insufficiency at careful selection of the responders for the proposed technique with satisfactory terms of stay in the intensive care unit and in the hospital, the absence of ischemic and/or reperfusion damage to the heart, and a quick return to normal life activities. Indications for isolated surgery on the tricuspid valve should be based on reliable echocardiographic parameters of the right heart function.

**Modern medical technology. 2024;16(3):235-242**

Відомо, що реоперативна хірургія на клапанах складніша, пов'язана з підвищеною захворюваністю та летальністю [1]. Дисфункцію трикуспідального клапана (ТК) завжди вважали менш клінічно важливою, ніж патологію мітрального або аортального клапанів. Тому ізолювану операцію на ньому виконують доволі рідко [2]. Порушення роботи тристулкового клапана може призвести до серцевої дисфункції, спричинити тяжкі та незворотні ускладнення у пацієнтів, які вчасно не отримали лікування [3].

Етіологію дисфункції ТК визначають передусім як первинну недостатність та/або стеноз і вторинну ізолювану регургітацію тристулкового клапана після попередніх операцій на серці, насамперед через розлади його лівих відділів [4,5]. Під час направлення для хірургічного втручання багато з цих пацієнтів уже перебувають у поганому клінічному стані та мають прогресивний функціональний клас Нью-Йоркської асоціації серця (New York Heart Association, NYHA) [6]. Повторні операції з приводу недостатності ТК – хірургічні процедури,

асоційовані з особливо високим пери- та постопераційним ризиком (майже 37 % госпітальної летальності) [7].

Повна повздовжня серединна стернотомія – стандартний доступ для повторних втручань на серці [8]. Традиційна ізолювана операція на трикуспідальному клапані із серединною стернотомією та стратегією зупиненого серця може спричинити складні післяопераційні ускладнення, як-от ішемію міокарда та значну кровотечу [9]. Останніми роками стала більш поширеною операція з ізолюваного втручання на ТК з доступом через правосторонню передньобокову торакотомію на серці, що працює, без перетискання аорти [10]. Для хірургії трикуспідального клапана це дає змогу уникнути ризику пошкодження правих відділів серця під час виконання доступу з огляду на можливе тісне прилягання правого шлуночка до грудини, зберегти цілісність розширеного правого шлуночка, зменшує площу потенційних місць кровотечі [8].

Хірургічне втручання в пацієнтів із функціональним порушенням ТК виконують шляхом трикуспідальної анулоплас-

тики [11]. Ізольоване хірургічне втручання на тристулковому клапані зазвичай виконують, використовуючи апарат штучного кровообігу (зупинене серце), або без перетискання аорти (на серці, що працює) [12].

Крім такого прогресу оперативних технік, хірургія клапанних захворювань на серці, що працює, викликає науковий інтерес для багатьох спеціалістів, оскільки вони очікують кращого захисту серця від ішемії та/або реперфузійного ушкодження. Втім, стратегія серця, що працює, технічно складніша та асоційована з більшою частотою тромбоемболічних подій [13,14]. Потенційні переваги «on-pump» хірургії перед операціями із зупиненим серцем все ще є суперечливими для більшості хірургів.

### Мета роботи

Поліпшення безпосередніх і віддалених результатів лікування пацієнтів кардіохірургічного профілю шляхом оцінювання ефективності та безпечності операції з ізолюваної пластики трикуспідального клапана на серці, що працює, через правосторонню передньобокову торакотомію під час повторного втручання.

### Матеріали і методи дослідження

Здійснили одноцентрове дослідження, протягом якого вивчали клінічний досвід щодо ефективності та безпечності операції з ізолюваної пластики ТК на серці, що працює, через правосторонню передньобокову торакотомію.

З січня 2022 року до березня 2024 року у відділенні кардіохірургії КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР виконали 42 оперативні втручання на тристулковому клапані. Здійснили одноцентровий ретроспективний обсерваційний аналіз даних 12 пацієнтів, які перенесли ізолювану операцію на ТК. Дозвіл на публікацію матеріалів надано Етичним комітетом лікарні.

З документації, електронних медичних карт пацієнтів зібрали й проаналізували такі дані: результати ехокардіографічного дослідження до та після операції, результати хірургічного втручання, загальну тривалість госпіталізації, тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії, ранню госпітальну летальність протягом 30 днів після операції, дані щодо післяопераційних ускладнень. Крім того, за даними медичних карт пацієнтів розраховано EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation).

Правосторонню передньобокову торакотомію пацієнтам виконали тільки в разі повторного оперативного втручання на серці. Відновлення спроможності тристулкового клапана шляхом пластики із введенням опорного кільця визначили як оптимальну хірургічну процедуру, її виконали у 100 % (n = 12) випадків.

Контроль даних: надалі спостереження здійснювали шляхом телефонного зв'язку з пацієнтами, членами їхніх родин або лікарями загальної практики за місцем проживання.

Передопераційні характеристики пацієнтів наведено в таблиці 1. Середній вік хворих становив  $68,8 \pm 2,2$  року. Розподіл пацієнтів залежно від статі: 25 % (n = 3) – чоловіки; 75 %

Таблиця 1. Вихідні передопераційні дані пацієнтів, n = 12

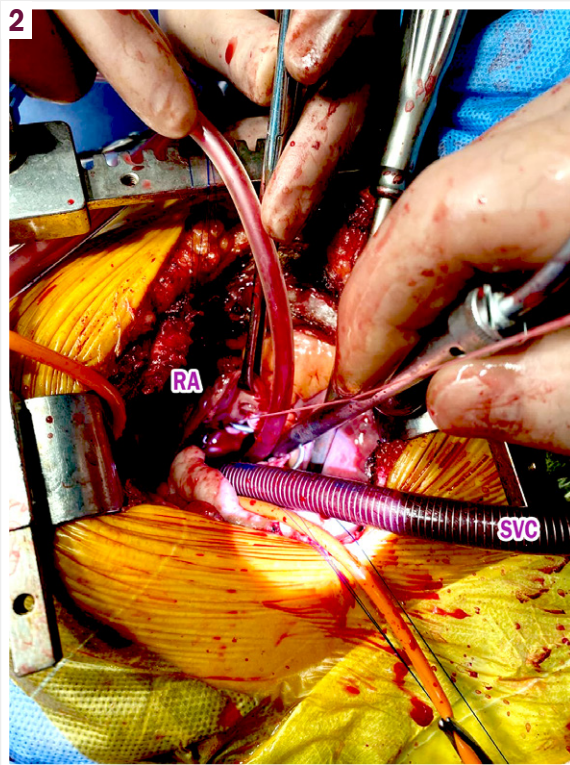
Показник, одиниці вимірювання	Результат
Вік, роки	68,8 ± 2,2
Чоловіча стать, % (n)	25 (3)
Жіноча стать, % (n)	75 (9)
<b>Клас NYHA</b>	
III, % (n)	83,33 (10)
IV, % (n)	16,67 (2)
<b>Серцевий ритм</b>	
Синусовий, % (n)	33,33 (4)
Фібриляція передсердь, % (n)	25 (3)
Тріпотіння передсердь, % (n)	8,33 (1)
Штучний водій ритму серця, % (n)	33,33 (4)
Планова госпіталізація, % (n)	100 (12)
Попереднє втручання на серці, % (n)	100 (12)
Аорто-коронарне шунтування, % (n)	8,33 (1)
Пластика / протезування мітрального клапана, % (n)	25 (3)
Операція на аортальному клапані, % (n)	8,33 (1)
Хірургія мітрального та аортального клапанів, % (n)	16,67 (2)
Імплантація штучного водія серцевого ритму, % (n)	16,67 (2)
Аортокоронарне шунтування + протезування аортального клапана, % (n)	16,67 (2)
Хірургія ТК, % (n)	8,33 (1)
Хронічне обструктивне захворювання легень, % (n)	75 (9)
Цукровий діабет, % (n)	16,67 (2)
Ниркова недостатність*, % (n)	8,33 (1)
Легенева гіпертензія**, % (n)	100 (12)
Периферичні набряки, % (n)	66,67 (8)
Артеріальна гіпертензія, % (n)	83,33 (10)
Дисліпідемія, % (n)	50 (6)
Фракція викиду лівого шлуночка, % (n)	59,8
Ступінь недостатності ТК	3
Передньобокова торакотомія, % (n)	100 (12)
EuroScore	11,2
<b>Етіологія</b>	
Вторинна неревматична трикуспідальна недостатність, % (n)	100 (12)

\*: сироватковий креатинін >200 ммоль/л або на програмному гемодіалізі;  
 \*\*: систолічний тиск легеневої артерії >40 мм рт. ст.





**Рис. 1.** Підключення апарата штучного кровообігу з доступом до судинно-нервового пучка на стегні. **CFA:** common femoral artery – загальна стегнова артерія; **CFV:** common femoral vein – загальна стегнова вена.



**Рис. 2.** Імплантоване кільце трикуткового клапана через правосторонню антеролатеральну торакотомію з унікавальною канюляцією. **RA:** right atrium – праве передсердя; **SVC:** superior vena cava – верхня порожниста вена.

**Таблиця 2.** Передопераційні ехокардіографічні дані, Ме [Q1; Q3], n = 12

Показник, одиниці вимірювання	Результат
ФВЛШ за Simpson, %	59,8 [56,0; 66,0]
Тяжка трикуспідальна регургітація	9 (10,0)
Розмір фіброзного кільця ТК, мм	42,4 [40,0; 45,0]
Індекс об'єму правого передсердя, мл/м <sup>2</sup>	58,5 [50,0; 65,0]
TAPSE, мм	16,7 [12,0; 23,0]
Швидкість регургітації, м/с	3,7 [2,46; 4,45]
Градiєнт регургітації, мм рт. ст.	54,2 [24,0; 79,0]
ePASP, мм рт. ст.	65,7 [39,0; 84,0]
Діаметр нижньої порожнистої вени, мм	22,7 [19,0; 26,0]

**TAPSE:** систолічна екскурсія площини трикуспідального кільця;  
**ePASP:** розрахунковий систолічний тиск легеневої артерії.

(n = 9) – жінки. Причина ізольованої регургітації трикуткового клапана в усіх пацієнтів – вторинна неревматична недостатність. Середній передопераційний логістичний EuroSCORE у групі становив 11,2 бала.

У таблиці 2 наведено передопераційні ехокардіографічні показники пацієнтів із групи дослідження.

Встановили, що медіана фракції викиду лівого шлуночка (ФВЛШ) становила 59,8 % [56,0; 66,0], і 11 (91,67 %) пацієнтів мали тяжку трикуспідальну регургітацію. Головний критерій, за яким визначали необхідність оперативного втручання, – показник систолічної екскурсії площини трикуспідального кільця. Якщо параметр TAPSE становив <16, рекомендовано консервативну кардіотропну терапію. Якщо не виявляли позитивної динаміки та покращення цього ехокардіографічного параметра, оперативне втручання протипоказане.

Статистично отримані дані опрацювали, застосувавши програму Statistica for Windows 13 (StatSoft Inc., № JPZ8041382130ARCN10-J). Показники, що не відповідали закону нормального розподілу, оцінювали за критерієм Колмогорова–Смирнова, наведені як медіана (Ме), нижній і верхній квантилі – 25 % (LQ) і 75 % (UQ). Якісні ознаки наведено як таблиці спряженості «2 × 2». Для порівняння якісних ознак – порядкових або номінальних – застосували критерій Фішера. Вірогідність відмінностей – на рівні p < 0,05.

**Хірургічна техніка, анестезія та штучний паралельний кровообіг.** Незважаючи на те, що методи малоінвазивної хірургії ТК вже описані, у нашому центрі вони дещо відрізняються. Після індукції анестезії та інтубації за допомогою ендотрахеальної трубки з подвійним просвітом анестезіолог усім пацієнтам регулярно проводив трансезофагеальну ехо-

кардіографію (ТЕЕ). Потім пацієнтів клали на спину з піднятим правим плечовим поясом на 30°. Після цього два рулони з силіконового гелю перехресно розміщали під правою лопаткою, щоб досягти кращої візуалізації міжреберних проміжків правої бічної стінки грудної клітки.

У нашій клініці паралельний штучний кровообіг здійснювали з використанням доступу до судинно-нервового пучка на стегні. Косий розріз зазвичай робили у правій пахвинній ділянці, щоб візуалізувати стегову артерію та вену для хірургічної канюляції. Використовуючи методику Селдингера, визначивши розміри та прохідність судин за результатами мультиспіральної комп'ютерної томографії-ангіографії, стегову артерію канюлювали за допомогою артеріальної канюлі від 16 Fr до 20 Fr (Edwards Lifesciences® або Medtronic®, США) залежно від діаметра стегової артерії та площі поверхні тіла, а стегову вену канюлювали за допомогою венозної канюлі від 24 Fr до 28 Fr (Medtronic®, США) (рис. 1).

ТЕЕ виконували для підтвердження задовільного розміщення кінчика стегової венозної канюлі, що мала розташовуватися тільки біля з'єднання правого передсердя (ПП) та нижньої порожнистої вени. Над п'ятим міжребер'ям здійснювали 10-сантиметрову передньо-бокову торакотомію справа. Після доступу в п'ятий міжреберний простір проводили односторонню вентиляцію з виключенням правої легені; ПП ідентифіковано шляхом натискання на стінку довгими щипцями.

Тканини перикарда і передсердя, як правило, щільно спаяні в результаті попередніх операцій. Тому перикард розтинали не з правого передсердя, а безпосередньо, після мінімальної дисекції спайок. Паралельно виділяли й канюлювали верхню порожнисту вену. Після початку паралельного штучного кровообігу з нормотермією (температура в носоглотці – 35–37 °С, швидкість потоку – 2,5 л/хв/м<sup>2</sup>) середній системний тиск підтримували на рівні 80–90 мм рт. ст.

Візуалізувавши порожнину ПП після атріотомії, підтримували баланс між артеріальним припливом і венозним дренажем, додатково використали коронарні аспіратори; у результаті тристулковий клапан доступний для маніпуляцій, а ізольовану пластику із введенням опорного кільця (попередньо оцінили розмір, використовуючи сайзери відповідного виробника) здійснили на серці, що працює, з достатнім полем зору (рис. 2).

Пацієнтів тримали у положенні Тренделенбурга для запобігання повітряній емболії.

## Результати

Результати оперативних втручань з анулоплекції тристулкового клапана наведено в таблиці 3.

Середня тривалість оперативного втручання становила 271,67 ± 22,20 хвилини, тривалість паралельного штучного кровообігу – 63,30 ± 8,60 хвилини. Необхідність інотропної підтримки незначними дозами виникла у 50 % (n = 6) пацієнтів. У всіх пацієнтів операцію здійснили на фоні нормотермії. Інтраопераційно виконали нормоволемічну аутогемодилію, тому лише один (8,33 %) пацієнт потребував переливання крові, факторів згортання крові.

Таблиця 3. Періопераційні дані, n = 12

Показник, одиниці вимірювання	Результат
Розмір імплантованого опорного кільця, % (n)	Plancore 30 – 16,67 % (2)
	Rigid 28 – 66,67 % (8)
	Rigid 30 – 8,33 % (1)
	Planix 28 – 8,33 % (1)
Тривалість операції, хв	271,67 ± 22,2
Тривалість паралельного штучного кровообігу, хв	63,3 ± 8,6
Інотропна підтримка, % (n)	50 (6)
Температура, °С	36,4
Необхідність у переливанні еритроцитів, % (n)	8,33 (1)
Необхідність у переливанні свіжозамороженої плазми, % (n)	8,33 (1)

Таблиця 4. Післяопераційні ехокардіографічні показники, Ме [Q1; Q3], n = 12

Показник, одиниці вимірювання	Результат
ФВЛШ за Simpson	64,3 [58,0; 67,0]
Залишкова трикуспідальна регургітація	1
Швидкість регургітації, м/с	3,30 [2,33; 4,10]
Градiєнт регургітації, мм рт. ст.	45,2 [23,0; 66,0]
Індекс об'єму ПП, мл/м <sup>2</sup>	39,3 [28,0; 50,0]
ePASP, мм рт. ст.	49,4 [30,0; 71,0]
Діаметр нижньої порожнистої вени, мм	17,6 [14,0; 21,0]

Результати протоколів ехокардіоскопії пацієнтів після ізольованого оперативного втручання на тристулковому клапані наведено в таблиці 4.

За ехокардіографічними показниками виявили покращення функції роботи серця у післяопераційному періоді. Це корелювало з регресом клінічної симптоматики: зникненням задухи, відсутністю периферичних набряків, нормалізацією толерантності до фізичного навантаження. Медіана ФВЛШ становила 64,3 % [58,0; 67,0]. В окремих пацієнтів виявлено залишкову регургітацію на клапані (від мінімальної до 1 ступеня). Зниження медіани швидкості регургітації та градієнта регургітації, а також індексу об'єму ПП свідчили про розвантаження і власне ПП, і правого шлуночка. Зважаючи на недостовірність показника через обмеження екскурсії латерального фіброзного кільця внаслідок анулоплекції, параметри TAPSE у післяопераційному періоді не обраховували.

Післяопераційні ускладнення, що зафіксовані в пацієнтів із групи дослідження, наведено в таблиці 5.

Жоден пацієнт не потребував повторної стернотомії через післяопераційну кровотечу. Не зафіксовані випадки атріовентрикулярної блокади III ступеня, що потребувало б імплантації штучного водія серцевого ритму в післяопера-

**Таблиця 5.** Післяопераційні ускладнення, n = 12

Показник, одиниці вимірювання	Результат
Післяопераційні неврологічні події, % (n)	16,67 (2)
Ниркова недостатність, що вперше виникла та/або потребувала гемодіалізу, % (n)	8,33 (1)
Необхідність у балоні контрапульсації, % (n)	8,33 (1)
Пневмонія, % (n)	16,67 (2)
Рання 30-денна летальність, %(n)	8,33 (1)

**Таблиця 6.** Післяопераційні характеристики пацієнтів з ізольованою пластикою ТК, n = 12

Показник, одиниці вимірювання	Результат
Екстубування на операційному столі, % (n)	100 (12)
Час перебування у ВРІТ, доби	1,0 ± 0,9
Виділення з дренажів, мл	155 ± 35
Необхідність інотропної підтримки, доби	0,8 ± 0,2
Перебування у стаціонарі, доби	4,30 ± 1,72
Госпітальна смертність, % (n)	8,33 (1)
EuroSCORE	7,0

ційному періоді. Також не діагностовані гнійні ускладнення післяопераційної рани.

Протягом перших 30 днів після операції помер один (8,33 %) пацієнт від поліорганної недостатності, що зумовлена рефрактерною прогресивною недостатністю правого шлуночка.

Дані післяопераційного періоду ведення пацієнтів наведено в таблиці 6.

Тривалість перебування у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) становила  $1,0 \pm 0,9$  доби; загальна тривалість перебування у стаціонарі –  $4,30 \pm 1,72$  доби. Показники госпітальної летальності становили 8,33 % (n = 1). EuroSCORE після операції в прооперованих пацієнтів став нижчим. Крім того, обраний тип оперативного доступу в післяопераційному періоді забезпечував косметичність і малотравматичність, а отже низьку інтенсивність болювого синдрому. У результаті контролю (телефонний зв'язок) стало відомо, що після виписки з лікарні пацієнти досягали повної медичної та соціальної реабілітації.

## Обговорення

Згідно з останніми звітами, все більше уваги приділяють розвитку практики хірургічного відновлення ТК для повторних випадків після попередньої кардіохірургічної операції. Ця практика є сприятливішою, ніж пряма заміна ТК, через кращі віддалені клінічні результати [15].

Вивчили результати 12 послідовних пацієнтів, яким здійснили ізольоване хірургічне втручання на ТК за стратегією серця, що працює. Оцінили ефективність і безпечність наведеної

методики. Наскільки нам відомо, це найбільше дослідження, виконане в Україні, під час якого вивчали ізольоване втручання ТК, включаючи контрольні ехокардіографічні аналізи.

Можливими факторами, пов'язаними зі стандартизованою кардіохірургічною операцією на ТК, що зумовлюють незадовільні післяопераційні результати, є ішемія міокарда, пов'язана з кардіоплегічною зупинкою серця, та значна кровотеча із середостіння / грудини [16]. Перевага стратегії, якої ми дотримувалися, полягає в тому, що ішемію міокарда можна мінімізувати шляхом виконання операції без перетискання аорти.

Порівняно з повною повздожньою серединною стернотомією, стратегія передньобокової торакотомії може мінімізувати кровотечу внаслідок відсутності рестернотомії, а також завдяки тому, що не розсікали середостіння та правий шлунок, особливо під час повторного втручання. Хірург може змінити процедуру негайно, коли виникає проблема з ритмом, і це може мінімізувати частоту післяопераційного встановлення постійного кардіостимулятора. Ці дані підтверджує факт, що під час дослідження не було випадків встановлення постійного кардіостимулятора пацієнту із пластикою ТК з попередньою історією клапанних і коронарних операцій. Тому можемо очікувати на кращий післяопераційний результат, поєднавши стратегії правосторонньої передньобокової торакотомії та серця, що працює. Це припущення підтверджено кількома дослідженнями, автори яких повідомляли про сприятливі результати ізольованої хірургії ТК з бічною торакотомією та/або стратегією серця, що працює.

Cheng A. et al. зазначили: і при первинній, і вторинній регургітації трикуспідального клапана слід втручатися на ранній стадії, щоб уникнути незворотної печінкової та/або ниркової недостатності, дилатації правих відділів серця та серцевої недостатності. Крім симптомів, при діаметрі трикуспідального кільця більше ніж 40 мм, фібриляції передсердь та ознаках правошлуночкової серцевої недостатності рекомендовано оцінити доцільність відновлення ТК [17].

У багатоцентровому дослідженні ізольованої хірургії ТК, що здійснили M. Russo et al., виявлено меншу частоту виникнення гострої ниркової недостатності та інсультів у разі застосування стратегії серця, що працює, порівняно зі стратегією зупиненого серця. У групі серця, що працює, 30-денна смертність становила 5 %; 6-річна виживаність і відсутність серцевої смерті –  $78 \pm 5$  % і  $84 \pm 4$  % відповідно; 6-річна комбінована кардіологічна кінцева точка (серцева смерть) і частота повторних операцій гірші в групі хірургічного втручання на зупиненому серці, ніж у групі хірургічного втручання на серці, що працює [13].

Lee H. et al. повідомили про ранні результати ізольованого хірургічного втручання ТК на серці, що працює. За їхніми даними, рання смертність становила 4 %, частота післяопераційної імплантації постійного кардіостимулятора – 4 %, а середньострокова виживаність – 89,1 % протягом 4 років [18].

Buzzatti N. et al. встановили, що в разі виконання правосторонньої торакотомії пацієнти можуть бути захищені від небажаних наслідків серединної рестернотомії як оперативного доступу при повторних операціях на серці, як-от



пошкоджень коронарних шунтувальних трансплантатів або камер серця та масивної кровотечі [19]. З іншого боку, при цій методиці немає необхідності в розсіченні виражених спайок і рубцевих тканин, щоб отримати доступ для канюляції. Це може бути перевагою для профілактики післяопераційної гострої дилатації дуже тонких правих відділів серця, що сприяє кращим результатам [20].

У дослідженні M. O. Hanedan et al. показано: уникнення серединної рестернотомії може бути корисним для скорочення тривалості операційного втручання, зменшення об'єму виділень з дренажів операційної рани, потреби в інотропних засобах під час і після операції, зменшення випадків серцевої смертності [21].

Згідно з результатами нашого дослідження, ізольована пластика тристулкового клапана через правосторонню передньообову торакалтомію на серці, що працює, сприяє швидкому відновленню якості життя хворих із покращенням показників загального стану здоров'я.

## Висновки

1. Ізольована пластика трикуспідального клапана на серці, що працює, через правосторонню передньообову торакалтомію є безпечною та ефективною оперативною альтернативою в пацієнтів кардіохірургічного профілю з повторним втручанням.

2. Антеролатеральна торакалтомія під час повторного втручання на серці дає змогу зберегти кістковий каркас, уникнути технічно складної кардіоплегії та перетискання аорти, запобігти пошкодженню магістральних судин і коронарних артерій при мобілізації тих чи інших відділів серця, серцевої недостатності.

3. Пластика трикуспідального клапана на серці, що працює, дає змогу досягти хорошого клінічного результату в пацієнтів з ізольованою тристулковою недостатністю при ретельному відборі респондерів під запропоновану методику із задовільними термінами перебування у ВРІТ та стаціонарі, без ішемічних та/або реперфузійних пошкоджень серця та зі швидким поверненням до нормальної життєдіяльності.

4. Показання до ізольованого оперативного втручання на трикуспідальному клапані мають ґрунтуватися на достовірних ехокардіографічних показниках роботи правих відділів серця.

**Перспективи подальших досліджень.** Хоча є значні відмінності між двома видами хірургічних технік, остаточно не вирішеним залишається питання щодо переваг кожного методу в певному конкретному випадку. Тому потрібні наступні дослідження на більшій вибірці пацієнтів, а також метааналізи, щоб достовірно рекомендувати хірургам оптимальний і науково обґрунтований метод хірургічного лікування.

## Подяки

Автори висловлюють подяку за злагожену роботу, професіоналізм, оперативні комунікації та зацікавленість у взаємодіях співробітникам відділення кардіохірургії КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР – Р. М. Тарану, Д. О. Лаштабезі, С. Ю. Наконечному.

## Відомості про авторів:

Осауленко В. В., канд. мед. наук, доцент каф. хірургії 1, Навчально-науковий інститут післядипломної освіти, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; зав. відділення кардіохірургії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

ORCID ID: 0009-0006-0373-1046

Губка В. О., д-р мед. наук, професор, зав. каф. госпітальної хірургії, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; лікар-хірург судинний для надання цілодобової екстреної медичної допомоги відділення судинної та ендovasкулярної хірургії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-8476-6040

Чмуть К. О., PhD, асистент каф. госпітальної хірургії, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; лікар-хірург серцево-судинний для надання цілодобової екстреної медичної допомоги відділення кардіохірургії КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-3387-6394

Будагов Р. І., старший лаборант каф. госпітальної хірургії, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; лікар-інтерн з хірургії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-1035-3227

## Information about the authors:

Osaulenko V. V., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Surgery 1, Educational and Scientific Institute of Postgraduate Education, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Hubka V. O., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Chmuly K. O., MD, PhD, Assistant of the Department of Hospital Surgery, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Budahov R. I., Senior Laboratory Assistant of the Department of Hospital Surgery, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

## References

- Greco R, Muretti M, Djordjevic J, Jin XY, Hill E, Renna M, et al. Surgical Complexity and Outcome of Patients Undergoing Redo Aortic Valve Surgery. *Open Heart*. 2020;7(1):e001209. doi: [10.1136/openhrt-2019-001209](https://doi.org/10.1136/openhrt-2019-001209)
- Lu S, Song K, Yao W, Xia L, Dong L, Sun Y, et al. Simplified, minimally invasive, beating-heart technique for redo isolated tricuspid valve surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2020;15(1):146. doi: [10.1186/s13019-020-01192-1](https://doi.org/10.1186/s13019-020-01192-1)
- Vakilian F, Tavallaie A, Alimi H, Poorzand H, Salehi M. Right Atrial Strain in the Assessment of Right Heart Mechanics in Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *J Cardiovasc Imaging*. 2021;29(2):135-43. doi: [10.4250/jcvi.2020.0092](https://doi.org/10.4250/jcvi.2020.0092)
- Tafti S, Alaeddini F, Shirzad M, Bagheri J, Omran AS, Mahalleh M, et al. Isolated tricuspid valve surgery; long-term outcomes based on Tehran Heart Center data bank report. *J Cardiothorac Surg*. 2021;16(1):19. doi: [10.1186/s13019-021-01394-1](https://doi.org/10.1186/s13019-021-01394-1)
- Dreyfus J, Flagiello M, Bazire B, Eggenspieler F, Viau F, Riant E, et al. Isolated tricuspid valve surgery: impact of aetiology and clinical presentation on outcomes. *Eur Heart J*. 2020;41(45):4304-17. doi: [10.1093/eurheartj/ehaa643](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa643)
- Nenna A, Singh S, Nappi P, Chello M, Nappi F. Transcatheter tricuspid valve interventions: current approaches and future perspectives. *Surg Technol Int*. 2019;34:321-9.
- Delgado V, Ajmone Marsan N, Bax JJ. The difficult decision of when and in whom to perform isolated tricuspid valve surgery. *Eur Heart J*. 2020;41(45):4318-20. doi: [10.1093/eurheartj/ehaa740](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa740)
- Kandakure PR, Batra M, Garre S, Banovath SN, Shaikh F, Pani K. Direct Cannulation in Minimally Invasive Cardiac Surgery With Limited Resources. *Ann Thorac Surg*. 2020;109(2):512-6. doi: [10.1016/j.athoracsur.2019.05.075](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.05.075)
- Abdelbar A, Kenawy A, Zacharias J. Minimally invasive tricuspid valve surgery. *J Thorac Dis*. 2021;13(3):1982-92. doi: [10.21037/jtd-20-1331](https://doi.org/10.21037/jtd-20-1331)
- Hahn RT, Lawlor MK, Davidson CJ, Badhwar V, Sannino A, Spitzer E, et al. Tricuspid Valve Academic Research Consortium Definitions for Tricuspid Regurgitation and Trial Endpoints. *Eur Heart J*. 2023;44(43):4508-32. doi: [10.1093/eurheartj/ehad653](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad653)

11. Zubarevich A, Szczechowicz M, Brcic A, Osswald A, Tsagakis K, Wendt D, et al. Tricuspid valve repair in isolated tricuspid pathology: a 12-year single center experience. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):330. doi: [10.1186/s13019-020-01369-8](https://doi.org/10.1186/s13019-020-01369-8)
12. Bigdeli L, Azari A, Mashayekhi Z, Dadgarmoghaddam M, Baradaran Rahimi V. A comparative study on the results of beating and arrested heart isolated tricuspid valve surgery: A cross-sectional study. *Health Sci Rep.* 2022;5(4):e702. doi: [10.1002/hsr.2.702](https://doi.org/10.1002/hsr.2.702)
13. Russo M, Di Mauro M, Saitto G, Lio A, Berretta P, Taramasso M, et al. Beating Versus Arrested Heart Isolated Tricuspid Valve Surgery: Long-term Outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2022;113(2):585-92. doi: [10.1016/j.athoracsur.2021.03.070](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2021.03.070)
14. Flagiello M, Grinberg D, Connock M, Armoiry X, Buzzi R, Thibault H, et al. Beating versus arrested heart isolated tricuspid valve surgery: An 11-year experience in the current era. *J Card Surg.* 2021;36(3):1020-7. doi: [10.1111/jocs.15390](https://doi.org/10.1111/jocs.15390)
15. Liang W, Yue H, Li T, Qin X, Qian Y, Wu Z. The better substitute for tricuspid valve replacement in patients with severe isolated tricuspid regurgitation. *Anatol J Cardiol.* 2019;22(4):172-6. doi: [10.14744/AnatolJ-Cardiol.2019.47381](https://doi.org/10.14744/AnatolJ-Cardiol.2019.47381)
16. Wahba A, Milojevic M, Boer C, De Somer FM, Gudbjartsson T, van den Goor J, et al. 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020;57(2):210-51. doi: [10.1093/ejcts/ezz267](https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz267)
17. Cheng A, Ramsey AM. Minimally invasive cardiac surgery: state-of-the-art right heart surgical technique for tricuspid valve, atrial septal defect and myxoma. *J Vis Surg* 2019;5:63. doi: [10.21037/jovs.2019.07.01](https://doi.org/10.21037/jovs.2019.07.01)
18. Lee H, Kim J, Jung JH, Yoo JS. Midterm outcomes of isolated tricuspid valve surgery with a mini-thoracotomy and beating heart strategy. *J Thorac Dis.* 2023;15(6):3126-32. doi: [10.21037/jtd-22-1868](https://doi.org/10.21037/jtd-22-1868)
19. Buzzatti N, Iaci G, Taramasso M, Nisi T, Lapenna E, De Bonis M, et al. Long-term outcomes of tricuspid valve replacement after previous left-side heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;46(4):713-9;discussion 719. doi: [10.1093/ejcts/ezt638](https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt638)
20. Pfannmüller B, Misfeld M, Borger MA, Etz CD, Funkat AK, Garbade J, et al. Isolated reoperative minimally invasive tricuspid valve operations. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(6):2005-10. doi: [10.1016/j.athoracsur.2012.06.064](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.06.064)
21. Hanedan MO, Çiçekçiöğlü F, Aksöyek A, Diken AI, Ünal EU, Parlar AI, et al. Tricuspid Valve Replacement Through Right Thoracotomy has Better Outcomes in Redo Cases. *Heart Lung Circ.* 2017;26(1):88-93. doi: [10.1016/j.hlc.2016.05.118](https://doi.org/10.1016/j.hlc.2016.05.118)