

## Проблема безпеки пацієнтів у кардіохірургії та стратегія зменшення ризику післяопераційних ускладнень

Лазоришинець В. В., Крикунов О. А., Колтунова Г. Б., Буряк Р. В., Шевчук С. В.

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» (Київ)

Ефективність надання кардіохірургічної допомоги населенню базується на чіткій стратегії ідентифікації доопераційних факторів ризику та розробці протоколів профілактики різноманітних інтраопераційних і післяопераційних ускладнень. **Мета роботи** – розробити стратегію зменшення ризику виникнення інтра-/післяопераційних ускладнень і летальних випадків у кардіохірургічних хворих. **Матеріали та методи.** З 01.01.1993 по 31.12.2016 рр. в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» пройшли хірургічне лікування 100 212 пацієнтів. В основі стратегії зменшення післяопераційних ускладнень і госпітальної летальності лежить аналіз стратифікації доопераційних факторів ризику та розробка протоколів периопераційного ведення кардіохірургічних хворих. **Результати та обговорення.** Динаміка кількості кардіохірургічних втручань при лікуванні вроджених вад серця показала зменшення летальності з 3,8% (2014 р.) до 1,8% (2016 р.). При цьому очікувана летальність за шкалою Aristotel коливалась у межах 5,3–6,5. Кількість оперативних втручань з приводу інфекційного ендокардиту збільшилася з 63 (1993 р.) до 236 (2016 р.). За системою EuroSCORE пацієнти з ускладненим перебігом інфекційного ендокардиту мали прогнозовану летальність 18,9%. Госпітальна летальність при інфекційному ендокардиті знизилася до 2,1% (2016 р.) випадків. Аналіз рівнів госпітальної летальності при хірургічному лікуванні ішемічної хвороби серця виявив зменшення кількості летальних випадків з 2% (2001 р.) до 0,4% (2016 р.). **Висновки.** Розроблена система анестезіологічного та перфузіологічного забезпечення хірургічного лікування хворих високого ступеня ризику сприяла радикальному зниженню післяопераційних ускладнень і госпітальної летальності в нашому закладі.

**Ключові слова:** кардіохірургічні втручання, безпека пацієнтів, післяопераційні ускладнення.

Стратифікація ризиків у кардіохірургії передбачає визначення вірогідності розвитку інтраопераційних та післяопераційних ускладнень на основі аналізу комплексу клінічних показників, які впливають на якість і тривалість життя хворого.

Стратифікація операційного ризику дозволяє об'єктивно виділити групу пацієнтів, у якій ступінь виникнення післяопераційних ускладнень і летальності порівняно високий, так само як і ту групу пацієнтів, у якій, навпаки, операційний ризик мінімальний. Відомо, що хірургічні операції на серці та магістральних артеріях у деяких випадках пов'язані з виникненням післяопераційних ускладнень і летальності. З огляду на це багато кардіохірургів вважають, що прогнозування можливих летальних і нелетальних ускладнень у їх практичній діяльності шляхом стратифікації ризиків є найважливішою потребою [1–5]. З метою мінімізації ризиків і поліпшення якості хірургічного лікування в клінічній практиці часто використовуються різні стратифікаційні шкали: Aristotle Basic Complexity score (ABC score), Aristotle Comprehensive Complexity score, EuroSCORE, EuroSCORE-II, GRACE, Mass-DAC Mortality Risk, PCI Risk score, Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1), STS score, STS-EACTS, CRUSADE, Mortality score, SYNTAX score та

ін. [6–13]. Прогностична цінність цих шкал відома і доведена у пацієнтів з великим числом спостережень [14].

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» є одним з найбільших у Європі кардіохірургічних закладів. Щорічно виконується більше 5 тисяч операцій на серці з госпітальною летальністю 1,3–1,6% випадків. Особливістю роботи кардіохірургічної установи є великий відсоток операцій, які проводяться в умовах штучного кровообігу, при цьому використання серцево-легеневого обходу є окремим фактором ризику, пов'язаним із системною гепаринізацією, гемодилуцією, гіперфузією та гіпотермією з подальшою реестрацією ознак системної запальної відповіді. Усі ці чинники негативно впливають на органи та системи організму хворого, які мали вихідне зниження функціональних резервів. Ефективність надання кардіохірургічної допомоги населенню базується на чіткій стратегії ідентифікації доопераційних факторів ризику та розробці протоколів профілактики різноманітних інтраопераційних і післяопераційних ускладнень.

**Мета роботи** – розробити стратегію зменшення ризику виникнення інтра-/післяопераційних ускладнень і летальних випадків у кардіохірургічних хворих.

**Матеріали та методи.** З 01.01.1993 по 31.12.2016 рр. в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН» пройшли хірургічне лікування 100 212 пацієнтів.

Для оцінки ризику запропонованих кардіохірургічних втручань нами використовувалися системи EuroSCORE та Aristotle.

Розробка стратегії зменшення післяопераційних ускладнень і госпітальної летальності базувалася на аналізі трьох груп факторів ризику: 1) фактори ризику, безпосередньо пов'язані з пацієнтом: в першу чергу виявлення клінічних ознак дисфункції органів та систем, яка супроводжує кардіохірургічну патологію (ураження центральної нервової системи, органів дихання, нирок, органів шлунково-кишкового тракту, септичні стани або внутрішньоутробне інфікування плода); 2) власне кардіологічні фактори ризику: гостра серцева недостатність, дисфункція лівого шлуночка, висока гіпертензія легеневої артерії; 3) фактори, пов'язані з особливостями кардіохірургічного втручання: критичні вроджені вади серця, комбінація реваскуляризації міокарда з корекцією набутих вад серця або патологією аорти, повторність хірургічних втручань в умовах штучного кровообігу, ургентність операції.

Нами були розроблені протоколи інтра-/післяопераційного ведення для хворих із різноманітною вихідною супутньою патологією, яка зумовлювала високий ризик кардіохірургічного втручання.

**Результати та обговорення.** Динаміка кількості кардіохірургічних втручань при лікуванні вроджених вад серця показала зменшення летальності з 3,8% (2014 р.) до 1,8% (2016 р.). При цьому очікувана летальність за шкалою Aristotle коливалась у межах 5,3–6,5. За даними EACTS (European Association For Cardio-Thoracic Surgery), госпітальна летальність при хірургічному лікуванні набутих вад серця становила 3,5% (2016 р.) з прогнозованою летальністю за шкалою Aristotle – 6,5.

Серед післяопераційних ускладнень за даними STS (Society of Thoracic Surgeons) (2016 р.) домінували: дихальна недостатність – 8,7%, серцева недостатність – 5,9%, гостра ниркова недостатність – 3,1%.

Нами розроблено протокол інтраопераційного ведення пацієнтів з ураженням легень. Основними складовими протоколу інтраопераційного захисту легень були збереження штучної вентиляції легень на період перетискання аорти (3 мл/кг) та проведення перфузії а.pulmonalis артеріальною кров'ю на період кардіохірургічної зупинки серця. Ця тактика дозволила розширити показання до операцій хворим із супутнім ураженням легень, а також зменшити загальний час штучної вентиляції легень і радикально зменшити частоту післяопераційної дихальної недостатності до 3,9% (2016 р.) випадків.

В особливо складних випадках, коли в післяопераційному періоді залишалися ознаки порушен-

ня газообмінної функції легень (парціальний тиск кисню в артеріальній крові дорівнював 50 мм рт. ст. при  $FiO_2$  1.0 протягом 3 год.), ми використовували екстракорпоральну мембранну оксигенацію (вено-венозний варіант). Ускладненнями, що призвели до летальних наслідків при хірургічному лікуванні вроджених вад серця, були: кардіогенний шок – 6 (0,9%) випадків, гостре порушення мозкового кровообігу та госпітальна пневмонія – по 2 (0,3%) випадки відповідно.

Аналіз рівнів госпітальної летальності при хірургічному лікуванні *ішемічної хвороби серця* виявив зменшення кількості летальних випадків з 2% (2001 р.) до 0,4% (2016 р.). За світовими даними (STS), госпітальна летальність при хірургічному лікуванні ішемічної хвороби серця становила 2,5% (2001 р.) та 2,0% (2014 р.) випадків.

Пацієнти з ішемічною хворобою серця мали більше 6 балів за EuroSCORE і належали до групи хворих високого ступеня ризику. Такий прогноз був пов'язаний з винятково тяжким кардіологічним статусом – гострою серцевою недостатністю, кардіогенним шоком (гостра регургітація на клапанах лівих відділів серця, гострий інфаркт міокарда, постінфарктний розрив міжшлуночкової перегородки). До цієї групи також належали хворі з вихідною систолічною дисфункцією лівого шлуночка внаслідок хронічного гемодинамічного переважання тиском/об'ємом, або ішемії міокарда, або значного запального процесу серцевого м'яза.

Для зменшення ризиків кардіохірургічного втручання при лікуванні ішемічної хвороби серця нами був розроблений протокол периопераційного ведення: починаючи з доопераційного етапу разом з інтенсивною інотропною підтримкою імплантувався внутрішньоаортальний балонний контрпульсатор. У більш складних випадках застосовувалася методика екстракорпоральної мембранної оксигенації (вено-артеріальний варіант). Дані методики підтримання гемодинаміки використовувалися протягом усього періоду лікування, включаючи хірургічний етап. Даний протокол забезпечив зниження рівня післяопераційних ускладнень і госпітальної летальності для найбільш важкого контингенту хворих.

Оцінка післяопераційних ускладнень при хірургічному лікуванні ішемічної хвороби серця показала, що домінують гостра дихальна недостатність – 2,8% (8,7% – STS), реторакотомії – 2,4% (4,3% – STS), гостра серцева недостатність – 1,3% (5,9% – STS), що не перевищувало світових показників.

Кількість оперативних втручань з приводу *інфекційного ендокартиту* збільшилася з 63 (1993 р.) до 236 (2016 р.). Госпітальна летальність знизилася з 14,2% (1994 р.) до 2,1% (2016 р.) випадків.

За системою EuroSCORE пацієнти з ускладненим перебігом інфекційного ендокардиту мали прогнозовану летальність 18,9%. Пацієнти з інфекційним ендокардитом характеризувалися важким вихідним станом, пов'язаним із септичним ураженням усіх органів і систем. Нами був розроблений протокол інтраопераційного захисту головного мозку для хворих на інфекційний ендокардит, ускладнений ураженням центральної нервової системи. Згідно з протоколом, ця група хворих проходила обстеження, яке включало ультразвукове дослідження екстракраніальних судин головного мозку, КТ/МРТ-дослідження головного мозку. Використання такого мультидисциплінарного підходу дозволяло диференціювати хворих та вибрати оптимальну тактику лікування. Наявність гемодинамічно значущих звужень (60% просвіту судини і більше) у басейні а. carotis communis та її гілок передбачало рутинне проведення ендартеректомії як першого етапу хірургічного втручання. Така тактика забезпечувала повноцінне кровопостачання головного мозку під час кардіохірургічного втручання. Для хворих із перенесеним гострим порушенням мозкового кровообігу за ішемічним типом розроблено протоколи інтраопераційного захисту мозку, які включають контроль перфузійного тиску під час штучного кровообігу (90 мм рт. ст.), уникнення гемодилуції (гематокрит  $>0,28$ ) та гіперглікемії (глюкоза крові  $<8$  ммоль/л), ретельний контроль за температурою тіла (уникнення гіпертермії). Як інтегральний показник адекватності забезпечення тканин киснем рівень лактату крові не повинен був перевищувати 2,0 ммоль/л. В якості інтраопераційних маркерів ушкодження ЦНС ми застосовували S100 протеїн та нейрон-специфічну енолазу. Рівні збільшення цих маркерів мали зворотну кореляцію з кількістю балів за шкалою Глазго. Ретельне виконання протоколу дозволило проводити хірургічні втручання в умовах штучного кровообігу хворим у перші 6 год. після виникнення ішемічного інсульту (за відсутності ознак коми). Впровадження даної методики дозволило знизити рівень летальності до 5,6% (2016 р.) у випадках ускладненого перебігу інфекційного ендокардиту.

Застосування сучасної бактеріологічної діагностики дозволило в більшості випадків ідентифікувати збудник захворювання, призначити режим етіотропної антибіотикотерапії в комплексі з препаратами «антикворумної» дії. У випадках інфекційного ендокардиту, спричиненого антибіотикорезистентними збудниками, проводилася пасивна імунізація згідно з індивідуальним протоколом. Усі ці заходи дозволили працювати в межах світових рекомендацій та отримати найкращі результати хірургічного лікування септичних захворювань. За останні 7 років частота рецидивів інфекційного ендокардиту склала 0,4% випадків.

Результати *хірургічного лікування набутих вад серця* за 2016 р. – 940 операцій з госпітальною летальністю 2,9%. Госпітальна летальність при протезуванні мітрального клапана та одночасному аортокоронарному шунтуванні склала 5,3%, а за даними (STS) вона дорівнювала 9,6% випадків. Аналогічні дані щодо госпітальної летальності спостерігались і при одночасному протезуванні аортального та мітрального клапанів – 4,9%, а за даними STS – 6,8% випадків. Серед післяопераційних ускладнень при хірургічному лікуванні набутих вад серця домінували: гостра дихальна недостатність – 2,9% (12,8% – STS) випадків, реторакотомії – 2,6% (4,1% – STS) випадків, гостра серцева недостатність – 1,4% (1,5% – STS), гостра ниркова недостатність – 1,1% (4,6% – STS) випадків.

Порушення функції нирок у кардіохірургічних хворих з набутими вадами серця значно ускладнювало інтра- та пост-операційне лікування. Згідно з розробленим протоколом, хворі оперувалися на фоні замісної ниркової терапії. Інтраопераційно під час штучного кровообігу застосовувався гемоконцентратор та регулювався ступінь гемодилуції. Для хворих із гострим ушкодженням нирок принциповим був перегляд схем фармакотерапії та усунення препаратів з нефротоксичною дією.

Аналіз результатів *хірургічного лікування аневризм грудної аорти* виявив, що при розшаровуючих аневризмах госпітальна летальність зменшилася з 7,2% до 1,3%, при аневризмах без розшарування – з 6% до 0% випадків. При цьому загальна госпітальна летальність при хірургічному лікуванні аневризм грудного відділу аорти у 2016 р. не перевищила 0,5% випадків.

Оскільки хірургічні втручання виконувалися на фоні гепаринізації хворого, то одним з найбільш тяжких геморагічних ускладнень була шлунково-кишкова кровотеча. В якості профілактики цього ускладнення обов'язковим було проведення фіброгастроуденоскопії на доопераційному етапі. Ознаки ерозивних або виразкових змін слизової шлунка або дванадцятипалої кишки стали показанням до проведення противиразкового лікування та обов'язкового контрольного дослідження. При ургентних ситуаціях обов'язковим було використання внутрішньовенних противиразкових препаратів на периопераційному етапі. Рутинна постановка гастродуоденального зонду та призначення противиразкової терапії сприяла зниженню частоти шлунково-кишкових геморагій у післяопераційному періоді.

Впровадження в клінічну практику розроблених методик дозволило за більш ніж 20-річний період роботи Інституту знизити госпітальну летальність з 13,3% (1993 р.) до 1,3% (2016 р.) випадків.

**Висновки.** В основі стратегії зменшення післяопераційних ускладнень і госпітальної летальності лежить

аналіз стратифікації доопераційних факторів ризику ушкодження органів і систем під час хірургічного лікування. Для всіх цих вихідних патологічних змін органів та систем були розроблені спеціальні протоколи інтраопераційного ведення з метою уникнення післяопераційних ускладнень. Розроблена система анестезіологічного та перфузіологічного забезпечення хірургічного лікування хворих високого ступеня ризику сприяла радикальному зниженню післяопераційних ускладнень та госпітальної летальності в нашому закладі.

### Література

1. Surgical technical performance scores are predictors of late mortality and unplanned reinterventions in infants after cardiac surgery / Nathan M., Karamichalis J. M., Liu H. et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2012. – Vol. 144 (5). – P. 1095–101.
2. Congenital heart surgeon's technical proficiency affects neonatal hospital survival / Shuhaiber J., Gauvreau K., Thiagarajan R. et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2012. – Vol. 144 (5). – P. 1119–24.
3. Inadequate technical performance scores are associated with late mortality and late reintervention / Nathan M., Pigula F. A., Liu H. et al. // *Ann Thorac Surg.* – 2013. – Vol. 96 (2). – P. 664–9.
4. Evaluation of a new tool for morbidity assessment in congenital cardiac surgery / Bojan M., Gerelli S., Gioanni S. et al. // *Ann Thorac Surg.* – 2011. – Vol. 92 (6). – P. 2200–4.
5. Comparative study of the Aristotle Comprehensive Complexity and the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery scores / Bojan M., Gerelli S., Gioanni S. et al. // *Ann Thorac Surg.* – 2011. – Vol. 92 (3). – P. 949–56.
6. Evaluation of the Aristotle complexity models in adult patients with congenital heart disease / Hurer J., Vogt M., Wottke M. et al. // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2013. – Vol. 43 (1). – P. 128–34; discussion 134–5.
7. Assessment of the EuroSCORE risk scoring system for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in a group of Iranian patients / Jamaati H., Najafi A., Kahe F. et al. // *Indian J Crit Care Med.* – 2015 Oct. – Vol. 19 (10). – P. 576–9. doi: 10.4103/0972-5229.167033.
8. Mortality prediction in Indian cardiac surgery patients: Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II / Kar P., Geeta K., Gopinath R et al. // *Indian J Anaesth.* – 2017 Feb. – Vol. 61 (2). – P. 157–162. doi: 10.4103/ija.IJA\_522\_16.
9. Clinical performance of the EuroSCORE II compared with the previous EuroSCORE iterations / Velicki L., Cemerlic-Adjic N., Pavlovic K. et al. // *Thorac Cardiovasc Surg.* – 2014. – Vol. 62. – P. 288–97. doi: 10.1055/s-0034-1367734.
10. Risk stratification for in-hospital mortality after cardiac surgery: external validation of EuroSCORE II in a prospective regional registry / Paparella D., Guida P., Di Eusanio G. et al. // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2014. – Vol. 46. – P. 840–8. doi: 10.1093/ejcts/ezt657.
11. Survival after major cardiac surgery: performance and comparison of predictive ability of EuroSCORE II and logistic EuroSCORE in a sample of Mediterranean population / Arnaiz-Garcia M. E., Gonzalez-Santos J. M., Lopez-Rodriguez J. et al. // *Thorac Cardiovasc Surg.* – 2014. – Vol. 62. – P. 298–307. doi: 10.1055/s-0034-1376255.
12. The validity of the original EuroSCORE and EuroSCORE II in patients over the age of seventy / Poullis M., Pullan M., Chalmers J. et al. // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* – 2015. – Vol. 20. – P. 172–7. doi: 10.1093/icvts/ivu345.
13. Performance of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II: a meta-analysis of 22 studies involving 145,592 cardiac surgery procedures / Guida P., Mastro F., Scarscia G. et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2014. – Vol. 148. – P. 3049–57. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.07.039.
14. Interrelationship of preoperative anemia, intraoperative anemia, and red blood cell transfusion as potentially modifiable risk factors for acute kidney injury in cardiac surgery: a historical multicentre cohort study / Karkouti K., Grocott H. P., Hall R. et al. // *Can J Anaesth.* – 2015. – Vol. 62. – P. 377–84. doi: 10.1007/s12630-014-0302-y.

## Problem of patient safety in cardiac surgery and strategy to reduce risk of postoperative complications

Lazorishinets V. V., Krikunov A. A., Koltunova A. B., Buryak R. V., Shevchuk S. V.

National M. M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine (Kyiv)

The effectiveness of cardiac surgical care is based on a clear strategy to identify preoperative risk factors and development of protocols for the prevention of various intraoperative and postoperative complications. **Objective:** To develop strategy to reduce risk of intra / postoperative complications and lethal outcomes in cardiac surgical patients. **Materials and methods.** From 01.01.1993 to 31.12.2016 surgical treatment of 100 212 patients was performed at SE “Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery NAMS of Ukraine”. The basis of the strategy to reduce postoperative complications and hospital mortality is stratification of preoperative risk factors and development of protocols for perioperative management of cardiac surgical patients. **Results and discussion.** The number of cardiac surgical interventions in the treatment of congenital heart diseases showed decrease in hospital mortality from 3.8% (2014) to 1.8% (2016), while the expected mortality on the Aristotle scale varied from 5.3 to 6.5. The rate of surgical interventions for infective endocarditis increased from 63 (1993) to 236 (2016) patients respectively. Hospital mortality decreased from 14.2% (1994) to 2.1% (2016) cases respectively. In the EuroSCORE system, patients with complicated course of infective endocarditis had a predicted mortality rate of 18.9%.

Due to the developed protocols of perioperative management, hospital mortality in this pathology decreased to 2.1% (2016). Analysis of hospital mortality levels in surgical treatment of coronary heart disease revealed reduction in lethal cases: from 2% (2001) to 0.4% (2016), respectively. **Conclusions.** The developed strategy of perioperative support in surgical treatment of high risk patients contributed to a radical reduction in postoperative complications and hospital mortality.

**Key words:** cardiac surgery, patient safety, postoperative complications.

## Проблема безопасности пациентов в кардиохирургии и стратегия уменьшения риска послеоперационных осложнений

Лазоришинець В. В., Крикунов А. А., Колтунова А. Б., Буряк Р. В., Шевчук С. В.

ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН» (Киев)

Эффективность оказания кардиохирургической помощи населению базируется на четкой стратегии идентификации дооперационных факторов риска и разработке протоколов профилактики различных интраоперационных и послеоперационных осложнений. **Цель работы** – разработать стратегию уменьшения риска возникновения интра-/послеоперационных осложнений и летальных исходов у кардиохирургических больных. **Материалы и методы.** С 01.01.1993 по 31.12.2016 гг. в ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН» прошли хирургическое лечение 100 212 пациентов. В основе стратегии уменьшения послеоперационных осложнений и госпитальной летальности лежит анализ стратификации дооперационных факторов риска и разработка протоколов периоперационного ведения кардиохирургических больных. **Результаты и обсуждение.** Динамика количества кардиохирургических вмешательств при лечении врожденных пороков сердца показала уменьшение летальности с 3,8% (2014 г.) до 1,8% (2016 г.). При этом ожидаемая летальность по шкале Aristotel колебалась в пределах 5,3–6,5. Количество оперативных вмешательств по поводу инфекционного эндокардита увеличилось с 63 (1993 г.) до 236 (2016 г.). По системе EuroSCORE пациенты с осложненным течением инфекционного эндокардита имели прогнозируемую летальность 18,9%. Госпитальная летальность при этой патологии снизилась до 2,1% (2016 г.) случаев. Анализ уровня госпитальной летальности при хирургическом лечении ишемической болезни сердца выявил уменьшение количества летальных случаев: с 2% (2001 г.) до 0,4% (2016 г.). **Выводы.** Разработанная система анестезиологического и перфузиологического обеспечения хирургического лечения больных высокой степени риска способствовала радикальному снижению послеоперационных осложнений и госпитальной летальности.

**Ключевые слова:** кардиохирургические вмешательства, безопасность пациентов, послеоперационные осложнения.