

## Значення ЕКГ у періопераційному періоді в пацієнтів з ускладненими формами ішемічної хвороби серця

Л. С. Дзахоева<sup>IB</sup>\*A-F, О. К. Гогаєва<sup>IB</sup>A,B,C,D, А. В. Руденко<sup>IB</sup>A,E,F, В. В. Лазоришинець<sup>IB</sup>A,E,F

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

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

**Мета роботи** – проаналізувати інформативність та особливості періопераційної динаміки електрокардіограми при ускладнених формах ішемічної хвороби серця (ІХС).

**Матеріали та методи.** Виконали ретроспективний аналіз даних ЕКГ у 100 випадкових пацієнтів високого ризику з ускладненими формами ІХС, яким здійснили оперативне втручання на базі ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» у 2009–2019 рр. Усі хворі групи дослідження мали високий ризик виникнення ускладнень і летальності – за шкалою EuroSCORE II пацієнти в середньому мали ризик 8,60 % (від 5,02 % до 39,38 %).

**Результати.** Постінфарктна аневризма лівого шлуночка (АЛШ) локалізувалась у передньо-перетинковій ділянці лівого шлуночка (ЛШ) у 94 (94 %) випадках, аневризма задньо-базального відділу ЛШ (ЗБАЛШ) діагностована у 6 (6 %) пацієнтів. Мітральна недостатність (МНд) виявлена у 8 (8,5 %) пацієнтів із передньою АЛШ, 2 (33,3 %) випадках ЗБАЛШ. Трикулкову недостатність (ТНд) діагностували у 4 (4,2 %) пацієнтів із передньою АЛШ, постінфарктний дефект міжшлуночкової перетинки (ДМШП) верифікували у 2 (33,3 %) хворих із ЗБАЛШ. Діагностика АЛШ передньої локалізації методом ЕКГ характеризується високою точністю, специфічністю методу – 94 %, чутливістю – 95,6 %. Інтерпретація ЕКГ після операції пов'язана з певними труднощами, оскільки часто виникають неспецифічні зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу, від правильного трактування яких залежить тактика лікування. Позитивну динаміку ЕКГ, а саме поліпшення внутрішньошлуночкової провідності та появу зубця R у відведеннях I, avL, V2-V6, визначили у 66 (66 %) пацієнтів, відсутність динаміки – в 11 (11 %), як правило, у хворих із повною блокадою лівої ніжки пучка Гіса (ПБЛНПГ), сухий перикардит II–III стадії зареєстрували у 23 (23 %) осіб.

**Висновки.** ЕКГ зберігає своє значення, залишається інформативним і доступним методом у сучасній кардіології. Правильна інтерпретація ЕКГ до операції допомагає оцінити вихідну тяжкість стану, а в ранньому післяопераційному періоді своєчасно скорегувати терапію та тактику ведення.

### Ключові слова:

ЕКГ, ускладнення, ішемічна хвороба серця, високий ризик, періопераційний період.

Запорізький медичний журнал. 2021. Т. 23, № 1(124). С. 11-16

\*E-mail: [dzakhoieva@gmail.com](mailto:dzakhoieva@gmail.com)

## The value of perioperative ECG in patients with complicated forms of coronary artery disease

L. S. Dzakhoeva, O. K. Gogayeva, A. V. Rudenko, V. V. Lazoryshynets

**The aim:** to analyze the informativeness and features of the perioperative electrocardiogram dynamics in complicated forms of coronary artery disease (CAD).

**Material and methods:** retrospective ECG analysis of 100 randomized high-risk patients with complicated forms of CAD who underwent surgery in the National M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery Affiliated to National Academy of Medical Sciences of Ukraine from 2009 to 2019. All the patients included in the study were classified as high-risk group for complications and mortality and had an average risk of 8.60 % (from 5.02 % to 39.38 %) according to the EuroSCORE II scale.

**Results.** Postinfarction left ventricular aneurysm (ALV) was localized in the anteroseptal region of the left ventricle (LV) in 94 (94 %) cases, and posterior-basal LV aneurysm (PBALV) was diagnosed in 6 (6 %) patients. Mitral insufficiency (MI) was detected in 8 (8.5 %) patients with anterior ALV and in 2 (33.3 %) cases of PBALV. Tricuspid valve insufficiency (TV) was diagnosed in 4 (4.2 %) patients with anterior ALV, and postinfarction defect of the interventricular septum (VSD) was verified in 2 (33.3 %) patients with PBALV. Diagnostics of anteroseptal ALV using ECG is highly accurate, the specificity of the method is 94 %, and the sensitivity is 95.6 %. ECG interpretation after surgery presents with certain difficulties, since nonspecific changes of the terminal part of the ventricular complex often occur that being interpreted correctly determine further treatment tactics. Positive ECG dynamics was detected in 66 (66 %) patients in the form of improved intraventricular conduction and the appearance of the R wave in leads I, avL, V2-V6, a lack of dynamics – in 11 (11 %), as a rule, in patients with complete left bundle branch block (LBBB), dry pericarditis of II–III stage was diagnosed in 23 (23 %) patients.

**Conclusions.** ECG retains its importance and remains an informative and available method in modern cardiology. The correct ECG interpretation before surgery helps to assess the initial severity of the condition and timely correct the therapy and management tactics in the early postoperative period.

### Key words:

ECG, complication, myocardial ischemia, high-risk patients, perioperative period.

Zaporozhye medical journal 2021; 23 (1), 11-16

## Значение ЭКГ в периоперационном периоде у пациентов с осложненными формами ишемической болезни сердца

Л. С. Дзахоева, Е. К. Гогаева, А. В. Руденко, В. В. Лазоришинец

**Цель работы** – проанализировать информативность и особенности периоперационной динамики электрокардиограммы при осложненных формах ишемической болезни сердца (ИБС).

**Ключевые слова:** ЭКГ, осложнения, ишемическая болезнь сердца, пациенты высокого риска, периоперационный период.

Запорожский медицинский журнал. 2021. Т. 23, № 1(124). С. 11-16

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ данных ЭКГ у 100 случайных пациентов высокого риска с осложненными формами ИБС, которым выполнено оперативное вмешательство на базе ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины» в 2009–2019 гг. Все больные исследуемой группы имели высокий риск возникновения осложнений и летальности – по шкале EuroSCORE II у пациентов в среднем отмечен риск на уровне 8,60 % (от 5,02 % до 39,38 %).

**Результаты.** Постинфарктная аневризма левого желудочка (АЛЖ) локализовалась в передне-перегородочной области левого желудочка (ЛЖ) в 94 (94 %) случаях, а аневризма задне-базального отдела ЛЖ (ЗБАЛЖ) диагностирована у 6 (6 %) пациентов. Митральная недостаточность (МНд) обнаружена у 8 (8,5 %) пациентов с передней АЛЖ, в 2 (33,3 %) случаях ЗБАЛЖ. Недостаточность трехстворчатого клапана (ТНд) диагностирована у 4 (4,2 %) пациентов с передней АЛЖ, постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) верифицирован у 2 (33,3 %) больных со ЗБАЛЖ. Диагностика АЛЖ передней локализации методом ЭКГ характеризуется высокой точностью, специфичность метода – 94 %, чувствительность – 95,6 %. Интерпретация ЭКГ после операции связана с определенными трудностями, так как часто возникают неспецифические изменения конечной части желудочкового комплекса, от правильной трактовки которых зависит тактика лечения. Позитивная динамика ЭКГ, а именно улучшение внутрижелудочковой проводимости и появление зубца R в отведениях I, aVL, V2-V6, отмечена у 66 (66 %) пациентов, отсутствие динамики – 11 (11 %), как правило у больных с полной блокадой левой ножки пучка Гиса (ПБЛНПГ), сухой перикардит II–III стадии диагностирован в 23 (23 %) случаях.

**Выводы.** ЭКГ сохраняет свое значение, остается информативным и доступным методом в современной кардиологии. Правильная интерпретация ЭКГ до операции помогает оценить исходную тяжесть состояния, а в раннем послеоперационном периоде своевременно откорректировать терапию и тактику ведения.

Хірургічне лікування пріоритетне у веденні пацієнтів з ускладненими формами ІХС [1–4]. Успіх цього лікування – багатфакторний процес, залежить не тільки від якості хірургічної техніки, але і від рівня періопераційної діагностики. Незважаючи на те, що з кожним роком з'являються та удосконалюються нові методи візуалізації, як-от МРТ [5], speckle-tracking EXO КГ [6] тощо [7–12], які мають суттєві переваги над традиційними методами функціональної діагностики, ЕКГ залишається найпоширенішим, надійним і доступним методом оцінювання стану міокарда [13–15].

Перший висновок, який отримує пацієнт кардіохірургічного стаціонару, – це ЕКГ-висновок, що ще до візуалізаційних та інвазійних методик допоможе діагностувати аневризму лівого шлуночка, ішемічну кардіоміопатію, гіпертензію малого кола кровообігу та інші патологічні стани. Моніторинг ЕКГ у динаміці виконують і після хірургічного втручання, бо таке дослідження дає змогу своєчасно скорегувати терапію, визначитися з тактикою лікування.

Ускладнені форми ІХС розвиваються у разі не своєчасно діагностованого трансмурального інфаркту міокарда, внаслідок чого пацієнт не отримує якісну допомогу, що передбачає реваскуляризацію міокарда в рамках терапевтичного вікна.

### Мета роботи

Проаналізувати інформативність та особливості періопераційної динаміки електрокардіограми при ускладнених формах ІХС.

### Матеріали і методи дослідження

Виконали ретроспективний аналіз даних ЕКГ у 100 випадкових пацієнтів високого ризику з ускладненими формами ІХС, яким здійснили оперативне втручання на базі ДУ «Национальний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» у 2009–2019 рр. Усі пацієнти групи дослідження мали високий ризик виникнення ускладнень і летальності – за шкалою EuroSCORE II пацієнти в середньому мали ризик 8,60 % (від 5,02 % до 39,38 %).

Дослідження виконали у 12 стандартних відведеннях до операції, одразу після та кожної доби до часу виписування. Швидкість руху паперу – 50 мм/с. ЕКГ оцінювали за чинними критеріями. База даних пацієнтів створена в додатку Microsoft Excel 2010 версії 14.0.7252.5000 із можливістю обчислення середнього значення та похибки середньої величини. Статистичне опрацювання даних виконали за допомогою пакета програм Statistica for Windows 10.0.228.8 (StatSoft Inc.). Розподіл ознак визначали за допомогою критерію Шапіро–Вілка. Використовували t критерій Стьюдента для незалежних вибірок. Відмінності вважали статистично значущими при  $p < 0,05$ .

### Результати

Ретроспективний аналіз даних 100 пацієнтів, госпіталізованих з ускладненими формами ІХС, показав: постинфарктна аневризма лівого шлуночка (АЛШ) локалізувалась у передньо-перетинковій ділянці лівого шлуночка (ЛШ) у 94 (94 %) випадках, аневризма задньо-базального відділу ЛШ (ЗБАЛШ) діагностована у 6 (6 %) хворих. Митральну недостатність (МНд) виявили у 8 (8,5 %) пацієнтів із передньою АЛШ, у 2 (33,3 %) випадках ЗБАЛШ. Тристворкову недостатність (ТНд) діагностували в 4 (4,2 %) пацієнтів із передньою АЛШ, постинфарктний дефект міжшлуночкової перетинки (ДМШП) верифікували у 2 (33,3 %) хворих зі ЗБАЛШ. Поділ пацієнтів з ускладненими формами ІХС наведено на *рис. 1*.

Доопераційну ЕКГ-діагностику виконали за стандартними критеріями з аналізом ритму, частоти, AV-провідності, положення електричної осі серця, гіпертрофії шлуночків і передсердь, наявності порушень проведення по ніжках пучка Гіса, рубцевих змін, гіпертензії малого кола кровообігу. Основні дані ЕКГ під час надходження пацієнтів з ускладненими формами ІХС наведені в *таблиці 1*.

Діагностика АЛШ передньої локалізації методом ЕКГ характеризується високою точністю, специфічність методу – 94 %, чутливість – 95,6 %. Наявність комплексу QS із застиглою елевацією сегмента ST свідчить

про наявність трансмурального інфаркту міокарда з аневризмою ЛШ в анамнезі (рис. 2). ЕКГ-ознаки тромбованої АЛШ (патент України на винахід № 77808 від 15.01.2007 р.) високоінформативні та підтверджуються під час операції у 89 % випадків.

За даними ЕХО КГ, під час госпіталізації середня фракція викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) становила 37,1 % (від 24 % до 58 %), кінцево-діастолічний об'єм (КДО) ЛШ – 234 мл (від 102 мл до 430 мл). Аневризму передньо-перетинкової ділянки ЛШ діагностували у 69 (69 %) пацієнтів, із-поміж них наявність тромбозу порожнини ЛШ припустили у 36 осіб, ознаки ІКМП виявили у 3 (3 %) хворих. Аневризму задньо-базального відділу ЛШ діагностували під час ЕХО КГ у 2 (33,3 %) пацієнтів, наявність тромбозу порожнини ЛШ – у 2 (33,3 %).

За даними вентрикулографії, скоротливість ЛШ у середньому становила 36,1 %, середній тиск у легеневій артерії – 47,1 мм рт. ст.

Усі пацієнти групи дослідження мали високий ризик виникнення ускладнень та летальності. Так, за шкалою ES I add у середньому становив 8,57 бала, ES I log дорівнював 19,2 %; за шкалою ES II пацієнти в середньому мали ризик 8,60 % (від 5,02 % до 39,38 %); за американською шкалою STS середній ризик захворювання та смертності становив 13,5 %.

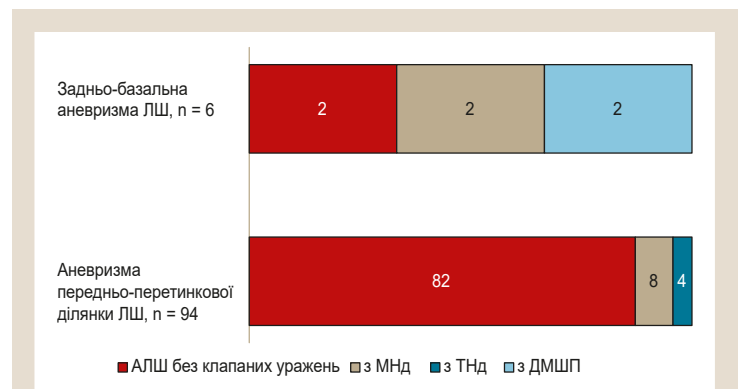
Внутрішньоаортальну балонну контрапульсацію встановили 4 (4 %) пацієнтам напередодні хірургічного втручання. Всі оперативні втручання виконали в умовах штучного кровообігу, у 49 (49 %) пацієнтів із кардіopleгією кустадіолом, у 51 (51 %) на фібриляції. Середній час перфузії становив 110 хвилин, час перетискання аорти – 75 хвилин. Резекцію аневризми ЛШ (РАЛШ) виконали 95 (95 %) пацієнтам, у 5 випадках, коли відсутній тромбоз порожнини ЛШ, РАЛШ не виконували у зв'язку з вираженим спайковим процесом – 1 (1 %), малим розміром верхівкової аневризми – 2 %, ішемічною кардіоміопатією – 2 %. Тромбектомію виконали 55 (55 %) пацієнтам. Середня кількість шунтів – 2,6. Протезування мітрального клапана механічним протезом St. Jude Medical виконали 8 (8 %) пацієнтам, у 2 (2 %) випадках – пластику мітрального клапана кільцем, у 4 (4 %) – шовну пластику тристулкового клапана. Тривалість штучної вентиляції легень в середньому становила 7,8 години (від 5 до 54 годин).

Інтерпретація ЕКГ після операції пов'язана з певними труднощами, оскільки часто виникають неспецифічні зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу, від правильного трактування яких залежить тактика лікування, а іноді й необхідність в екстреній шунтографії. Так, причиною елеватії сегмента ST у першу добу може бути сухий перикардит I стадії чи спазм внутрішньої грудної артерії. Ознаки «оглушеного» міокарда реєструють після багатосудинного шунтування. Посилення ішемії міокарда свідчить про неповну ревазуляризацію чи перерозподіл колатерального кровообігу. Виникнення циркулярного інфаркту міокарда пов'язане зі звуженням дистального кінця анастомозу до ПМШГ ЛКА чи наявністю міокардального «місточка» нижче за шунт. Ігнорування інтрамурального ходу вінцевої артерії – часта причина погіршення вінцевого кровообігу після шунтування. У сумнівних випадках необхідний контроль серцевих ферментів.

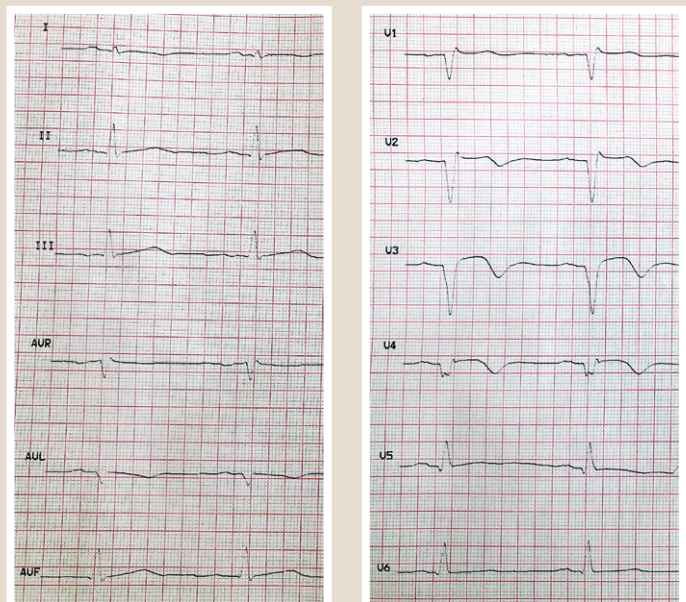
**Таблиця 1.** Дані ЕКГ пацієнтів з ускладненими формами ІХС під час надходження

Аналіз ЕКГ	АЛШ передньої локалізації, n = 94, %	ЗБАЛШ, n = 6, %
Синусовий ритм	88 (93,6 %)	6 (100 %)
Фібриляція/тріпотіння передсердь	5 (5,3 %)	0 (0 %)
Нормальна AV-провідність	87 (92,5 %)	5 (83,3 %)
Скорочена AV-провідність	1 (1,06 %)	1 (16,6 %)
Помірна ГЛШ	89 (94,6 %)	4 (66,6 %)
Виражена ГЛШ	2 (2,1 %)	0 (0 %)
Передньо-верхній лівий геміблок	7 (7,4 %)	0 (0 %)
НПБЛНПГ	3 (3,1 %)	0 (0 %)
ПБЛНПГ	5 (5,3 %)	0 (0 %)
НПБПНПГ	1 (1,06 %)	0 (0 %)
ПБПНПГ	2 (2,1 %)	0 (0 %)
Біфасцикулярна блокада	3 (3,1 %)	0 (0 %)
ЕКГ ознаки високої легеневої гіпертензії	21 (22,3 %)	4 (66,6 %)
Постінфарктні рубцеві зміни міокарда	89 (94,6 %)	6 (100 %)
Ознаки АЛШ	87 (92,5 %)	2 (33,3 %)
Ознаки тромбозу АЛШ	45 (47,8 %)	1 (16,6 %)

**НПБЛНПГ:** неповна блокада лівої ніжки пучка Гіса; **ПБЛНПГ:** повна блокада лівої ніжки пучка Гіса; **НПБПНПГ:** неповна блокада правої ніжки пучка Гіса; **ПБПНПГ:** повна блокада правої ніжки пучка Гіса.



**Рис. 1.** Поділ пацієнтів з ускладненими формами ІХС.



**Рис. 2.** ЕКГ пацієнта К. із передньо-перетинковою аневризмою лівого шлуночка.



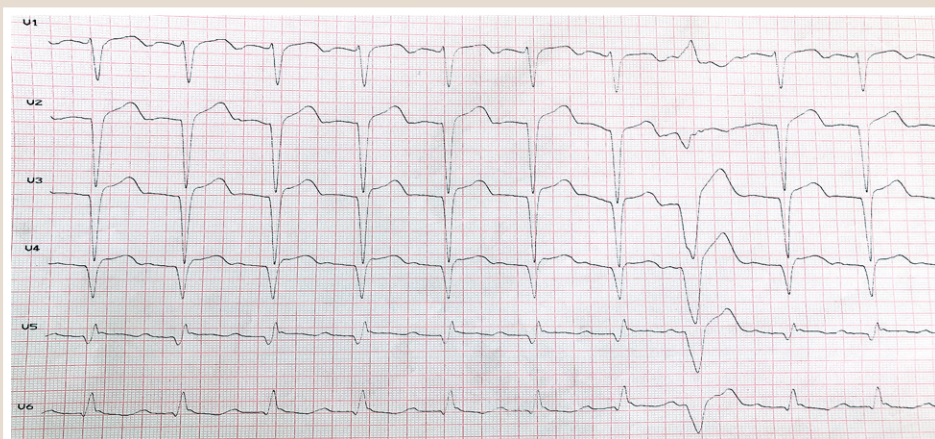


Рис. 3. ЕКГ у грудних відведеннях пацієнта Ш. після резекції аневризми лівого шлуночка з протезуванням мітрального клапана.

Таблиця 2. Головні ЕКГ висновки в першу добу після операції

Особливості ЕКГ	Кількість (%)
Позитивна динаміка ЕКГ	15 (15%)
Відсутність динаміки ЕКГ	10 (10%)
«Оглушений» міокард	15 (15%)
Посилення гіпоксії міокарда	16 (16%)
Сухий перикардит І стадії	11 (11%)
Фібриляція/тріпотіння передсердь	19 (19%)
Шлуночкова екстрасистолія	8 (8%)
Аритмогенна готовність міокарда	5 (5%)
Виникнення передньо-верхнього лівого геміблоку	5 (5%)
Ішемія міокарда	3(3%)
Виникнення ПБЛНПГ	3 (3%)
AV-блокада І ступеня	2 (2%)
Повна AV-блокада	2 (2%)
Транзиторна ПБЛНПГ	1 (1%)
Транзиторна НБЛНПГ	1 (1%)
Шлуночкова тахікардія	1 (1%)
Циркулярний інфаркт міокарда	1 (1%)

Таблиця 3. Діагностична цінність методів функціональної діагностики у верифікації ускладнених форм ІХС

	ЕКГ	ЕХО	Операція	Корегування АЛШ
АЛШ передньої локалізації, n = 94	87 (92,5%)	78 (82,9%)	94 (100%)	90 (95,7%)
Тромбована АЛШ передньої локалізації, n = 50	45 (90%)	39 (78%)	50 (100%)	50 (100%)
ЗБАЛШ, n = 6	2 (33,3%)	2 (33,3%)	6 (100%)	5 (83,3%)
Тромбована ЗБАЛШ, n = 5	1 (20%)	2 (40%)	5 (100%)	5 (100%)

Подовження інтервалу QT – важливий показник, який свідчить про аритмогенну готовність міокарда. Причиною порушень ритму серця в пацієнтів групи дослідження був не тільки електролітний дисбаланс, але й маніпуляції на клапанах серця, що викликають набряк прилеглих структур провідної системи.

Під час аналізу ЕКГ у ранньому післяопераційному періоді позитивну динаміку ЕКГ спостерігали в 15 (15%) пацієнтів, відсутня динаміка ЕКГ у 10 (10%) випадках, аритмогенна готовність міокарда зафіксована в 5 (5%) хворих, «оглушений» міокард – у 15 (15%), посилення гіпоксії міокарда – в 16 (16%), пароксизми фібриляції/

тріпотіння передсердь виникли в 19 (19%) осіб, в 1 (1%) пацієнта виникла шлуночкова тахікардія, у 8 (8%) – шлуночкова екстрасистолія (рис. 3), у 2 (2%) – слабкість синусового вузла, у 3 (3%) – ішемія міокарда, в 1 (1%) – ознаки циркулярного інфаркту міокарда, в 11 (11%) – сухий перикардит І стадії, у 3 (3%) зареєстрували виникнення повної блокади лівої ніжки пучка Гіса, в 1 (1%) – транзиторної ПБЛНПГ, в 1 (1%) – транзиторної НБЛНПГ, виникнення передньо-верхнього лівого геміблоку визначили у 5 (5%) випадках, AV-блокаду І ступеня – у 2 (2%), повну AV-блокаду – у 2 (2%). Головні зміни на ЕКГ у першу добу після операції наведені в таблиці 2.

Своєчасна корекція терапії та тактики ведення пацієнтів на підставі зафіксованих змін ЕКГ дає змогу суттєво поліпшити процес лікування. Середній час перебування пацієнтів з ускладненими формами ІХС у відділенні інтенсивної терапії – 3,4 доби (від 2 до 11 діб).

Під час аналізу ЕКГ перед виписуванням у 97 (97%) пацієнтів зафіксували синусовий ритм, подовження інтервалу PQ спостерігали у 3 (3%) випадках, вкорочення – в 1 (1%), ФП – у 3 (3%). Позитивну динаміку ЕКГ, а саме поліпшення внутрішньошлуночкової провідності та появу зубця R у відведеннях I, avL, V2-V6, визначили в 66 (66%) пацієнтів, відсутність динаміки – в 11 (11%), як правило у хворих із ПБЛНПГ, сухий перикардит II–III стадії зареєстрували у 23 (23%) осіб.

За даними ЕХО КГ, під час виписування середня ФВ ЛШ становила 40,3% (від 26,0% до 63,0%), КДО ЛШ – 192 мл (114–336 мл).

Незважаючи на вихідну тяжкість пацієнтів і прогнозовану летальність за шкалою ES II 8,6%, госпітальна летальність становила 0%, усі пацієнти виписані в середньому на 8,3 доби (від 4 до 20 діб).

### Обговорення

У доступних джерелах фахової літератури не виявили дослідження, які б детально висвітлювали роль ЕКГ-діагностики в періопераційному періоді кардіохірургічних утручань. Це пов'язано з появою нових сучасних методів візуалізації.

Проаналізувавши дані пацієнтів дослідної групи, зіставили точність верифікації аневризм лівого шлуночка

за допомогою ЕКГ та ЕХО на доопераційному етапі з операційними знахідками. Діагностика АЛШ передньої локалізації, а також тромбозу методом ЕКГ перевершує ЕХО КГ, але ЗБАЛШ погано діагностується методом і ЕКГ, і ЕХО КГ, оскільки це так звана «invisible» зона. Гіпердіагностика тромбозу ЛШ методом ехокардіографії пов'язана з наявністю підвищеної трабекулярності верхівки ЛШ. Зіставлення даних ЕКГ та ЕХО з інтраопераційними знахідками в діагностиці ускладнених форм ІХС наведено в таблиці 3.

Не менш важливе динамічне електрокардіографічне спостереження за станом пацієнта в післяопераційному періоді. Незначні, на перший погляд, зміни ЕКГ істотно впливають на тактику лікування та перебіг захворювання. Ретельний аналіз динаміки ЕКГ дає змогу на початковому етапі відреагувати на патологічні зміни, які ще не мають характерних проявів під час інших неінвазивних методик, завдяки чому можна своєчасно змінити лікування та запобігти виникненню ускладнень.

## Висновки

1. ЕКГ зберігає своє значення, залишається інформативним і доступним методом у сучасній кардіології.

2. Правильна інтерпретація ЕКГ до операції допомагає оцінити вихідну тяжкість стану, а в ранньому післяопераційному періоді – своєчасно скорегувати терапію та тактику ведення.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується порівняльне оцінювання періопераційної динаміки ЕКГ із сучасними методами візуалізації в кардіохірургії.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

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

Надійшла до редакції / Received: 17.06.2020

Після доопрацювання / Revised: 26.06.2020

Прийнято до друку / Accepted: 02.07.2020

## Відомості про авторів:

Дзяхоева Л. С., канд. мед. наук, провідний науковий співробітник, зав. відділу функціональної діагностики, ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ.  
ORCID ID: [0000-0002-2943-8810](https://orcid.org/0000-0002-2943-8810)

Гогаєва О. К., канд. мед. наук, провідний науковий співробітник відділу хірургічного лікування ішемічної хвороби серця, ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ.  
ORCID ID: [0000-0002-7338-475X](https://orcid.org/0000-0002-7338-475X)

Руденко А. В., д-р мед. наук, заступник директора з наукової частини, ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», член-кор. НАН України, академік НАМН України, м. Київ.  
ORCID ID: [0000-0003-1099-1613](https://orcid.org/0000-0003-1099-1613)

Лазоришинець В. В., д-р мед. наук, професор, директор ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», академік НАМН України, м. Київ.  
ORCID ID: [0000-0002-1748-561X](https://orcid.org/0000-0002-1748-561X)

## Information about authors:

Dzakhoeva L. S., MD, PhD, Leading Researcher, Head of the Department of Functional Diagnostics, National M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery Affiliated to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv.

Gogayeva O. K., MD, PhD, Leading Researcher of the Department of Surgical Treatment of Ischemic Heart Disease, National M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery Affiliated to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv.

Rudenko A. V., MD, PhD, DSc, Deputy Director for Scientific Work, National M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery Affiliated to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Corresponding member of the National Academy of Sciences, Academician of the NAMS of Ukraine, Kyiv.

Lazoryshynets V. V., MD, PhD, DSc, Director of the National M. Amosov Institute of Cardiovascular Surgery Affiliated to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Academician of the NAMS of Ukraine, Kyiv.

## Сведения об авторах:

Дзяхоева Л. С., канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделением функциональной диагностики, ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», г. Киев.

Гогаева Е. К., канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела хирургического лечения ИБС, ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», г. Киев.

Руденко А. В., д-р мед. наук, заместитель директора по научной части, ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», член-кор. НАН Украины, академик НАМН Украины, г. Киев.

Лазоришинец В. В., д-р мед. наук, директор ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», академик НАМН Украины, г. Киев.

## Список литературы

- [1] 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization / F.-J. Neumann et al. *European Heart Journal*. 2019. Vol. 40. Issue 2. P. 87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
- [2] Insights from the STICH trial: change in left ventricular size after coronary artery bypass grafting with and without surgical ventricular reconstruction / R. E. Michler et al. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013. Vol. 146. Issue 5. P. 1139-1145.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.09.007>
- [3] Influence of baseline left ventricular function on the clinical outcome of surgical ventricular reconstruction in patients with ischaemic cardiomyopathy / J. K. Oh et al. *European Heart Journal*. 2013. Vol. 34. Issue 1. P. 39-47. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs021>
- [4] Coronary Bypass Surgery with or without Surgical Ventricular Reconstruction / R. H. Jones et al. *The New England Journal of Medicine*. 2009. Vol. 360. Issue 17. P. 1705-1717. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0900559>
- [5] Sharma A., Kumar S. Overview of left ventricular outpouchings on cardiac magnetic resonance imaging. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*. 2015. Vol. 5. Issue 6. P. 464-470. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-3652.2015.11.02>
- [6] Diagnostic value of speckle tracking echocardiography (STE) in the determination of myocardial ischemia: a pilot study / M. P. Mahjoob et al. *Polish Annals of Medicine*. 2019. Vol. 26. Issue 2. P. 126-129. <https://doi.org/10.29089/019.19.00083>
- [7] Ko S. M., Hwang S. H., Lee H. J. Role of Cardiac Computed Tomography in the Diagnosis of Left Ventricular Myocardial Diseases. *Journal of Cardiovascular Imaging*. 2019. Vol. 27. Issue 2. P. 73-92. <https://doi.org/10.4250/jcvi.2019.27.e17>
- [8] Assessment of Left Ventricular Myocardial Diseases with Cardiac Computed Tomography / S. M. Ko et al. *Korean Journal of Radiology*. 2019. Vol. 20. Issue 3. P. 333-351. <https://doi.org/10.3348/kjr.2018.0280>
- [9] Reference parameters for left ventricular wall thickness, thickening, and motion in stress myocardial perfusion CT: Global and regional assessment / Y. H. Cho et al. *Clinical Imaging*. 2019. Vol. 56. P. 81-87. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2019.04.002>
- [10] Echocardiographic Algorithm for Post-Myocardial Infarction LV Thrombus: A Gatekeeper for Thrombus Evaluation by Delayed Enhancement CMR / J. W. Weinsaft et al. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2016. Vol. 9. Issue 5. P. 505-515. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.06.017>
- [11] Global Longitudinal Strain Is a Superior Predictor of All-Cause Mortality in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction / M. Sengeløv et al. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2015. Vol. 8. Issue 12. P. 1351-1359. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.07.013>

- [12] Echocardiography-quantified myocardial strain-a marker of global and regional infarct size that stratifies likelihood of left ventricular thrombus / J. Kim et al. *Echocardiography*. 2017. Vol. 34. Issue 11. P. 1623-1632. <https://doi.org/10.1111/echo.13668>
- [13] Electrocardiographic criteria to differentiate acute anterior ST-elevation myocardial infarction from left ventricular aneurysm / L. R. Klein, G. R. Shroff, W. Beeman, S. W. Smith. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2015. Vol. 33. Issue 6. P. 786-790. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.03.044>
- [14] Prevalence and prognosis of ventricular tachycardia/ventricular fibrillation in patients with post-infarction left ventricular aneurysm: Analysis of 575 cases / X. Ning et al. *Journal of Electrocardiology*. 2018. Vol. 51. Issue 4. P. 742-746. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2018.03.010>
- [15] Left Ventricular Aneurysm May Not Manifest as Persistent ST Elevation on Electrocardiogram / O. Ola et al. *American Journal of Case Reports*. 2017. Vol. 18. P. 410-413. <https://doi.org/10.12659/ajcr.902884>

## References

- [1] Neumann, F. -J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., Alfonso, F., Banning, A. P., Benedetto, U., Byrne, R. A., Collet, J. P., Falk, V., Head, S. J., Juni, P., Kastrati, A., Koller, A., Kristensen, S. D., Niebauer, J., Richter, D. J., Seferovic, P. M., Sibbing, D., Stefanini, G. G., Windecker, S., ... ESC Scientific Document Group. (2019). 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*, 40(2), 87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
- [2] Michler, R. E., Rouleau, J. L., Al-Khalidi, H. R., Bonow, R. O., Pellikka, P. A., Pohost, G. M., Holly, T. A., Oh, J. K., Dagenais, F., Milano, C., Wrobel, K., Pirk, J., Ali, I. S., Jones, R. H., Velazquez, E. J., Lee, K. L., Di Donato, M., & STICH Trial Investigators. (2013). Insights from the STICH trial: change in left ventricular size after coronary artery bypass grafting with and without surgical ventricular reconstruction. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 146(5), 1139-1145. e6. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.09.007>
- [3] Oh, J. K., Velazquez, E. J., Menicanti, L., Pohost, G. M., Bonow, R. O., Lin, G., Hellkamp, A. S., Ferrazzi, P., Wos, S., Rao, V., Berman, D., Bochenek, A., Cherniavsky, A., Rogowski, J., Rouleau, J. L., Lee, K. L., & STICH Investigators. (2013). Influence of baseline left ventricular function on the clinical outcome of surgical ventricular reconstruction in patients with ischaemic cardiomyopathy. *European Heart Journal*, 34(1), 39-47. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs021>
- [4] Jones, R. H., Velazquez, E. J., Michler, R. E., Sopko, G., Oh, J. K., O'Connor, C. M., Hill, J. A., Menicanti, L., Sadowski, Z., Desvigne-Nickens, P., Rouleau, J. L., Lee, K. L., & STICH Hypothesis 2 Investigators. (2009). Coronary Bypass Surgery with or without Surgical Ventricular Reconstruction. *The New England Journal of Medicine*, 360(17), 1705-1717. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0900559>
- [5] Sharma, A., & Kumar, S. (2015). Overview of left ventricular out-pouchings on cardiac magnetic resonance imaging. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 5(6), 464-470. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-3652.2015.11.02>
- [6] Mahjoob, M. P., Piranfar, M. A., Maghami, E., Mazarei, A., Khareshi, I., & Naderian, M. (2019). Diagnostic value of speckle tracking echocardiography (STE) in the determination of myocardial ischemia: a pilot study. *Polish Annals of Medicine*, 26(2), 126-129. <https://doi.org/10.29089/019.19.00083>
- [7] Ko, S. M., Hwang, S. H., & Lee, H. J. (2019). Role of Cardiac Computed Tomography in the Diagnosis of Left Ventricular Myocardial Diseases. *Journal of Cardiovascular Imaging*, 27(2), 73-92. <https://doi.org/10.4250/jcvi.2019.27.e17>
- [8] Ko, S. M., Kim, T. H., Chun, E. J., Kim, J. Y., & Hwang, S. H. (2019). Assessment of Left Ventricular Myocardial Diseases with Cardiac Computed Tomography. *Korean Journal of Radiology*, 20(3), 333-351. <https://doi.org/10.3348/kjr.2018.0280>
- [9] Cho, Y. H., Kang, J. W., Choi, S. H., Yang, D. H., Anh, T., Shin, E. S., & Kim, Y. H. (2019). Reference parameters for left ventricular wall thickness, thickening, and motion in stress myocardial perfusion CT: Global and regional assessment. *Clinical Imaging*, 56, 81-87. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2019.04.002>
- [10] Weinsaft, J. W., Kim, J., Medicherla, C. B., Ma, C. L., Codella, N. C., Kukar, N., Alaref, S., Kim, R. J., & Devereux, R. B. (2016). Echocardiographic Algorithm for Post-Myocardial Infarction LV Thrombus: A Gatekeeper for Thrombus Evaluation by Delayed Enhancement CMR. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 9(5), 505-515. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.06.017>
- [11] Sengeløv, M., Jørgensen, P. G., Jensen, J. S., Bruun, N. E., Olsen, F. J., Fritz-Hansen, T., Nochioka, K., & Biering-Sørensen, T. (2015). Global Longitudinal Strain Is a Superior Predictor of All-Cause Mortality in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 8(12), 1351-1359. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.07.013>
- [12] Kim, J., Rodriguez-Diego, S., Srinivasan, A., Brown, R. M., Pollicie, M. P., Di Franco, A., Goldberg, S. R., Siden, J. Y., Ratcliffe, M. B., Levine, R. A., Devereux, R. B., & Weinsaft, J. W. (2017). Echocardiography-quantified myocardial strain-a marker of global and regional infarct size that stratifies likelihood of left ventricular thrombus. *Echocardiography*, 34(11), 1623-1632. <https://doi.org/10.1111/echo.13668>
- [13] Klein, L. R., Shroff, G. R., Beeman, W., & Smith, S. W. (2015). Electrocardiographic criteria to differentiate acute anterior ST-elevation myocardial infarction from left ventricular aneurysm. *The American Journal of Emergency Medicine*, 33(6), 786-790. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.03.044>
- [14] Ning, X., Ye, X., Si, Y., Yang, Z., Zhao, Y., Sun, Q., Chen, R., Tang, M., Chen, K., Zhang, X., & Zhang, S. (2018). Prevalence and prognosis of ventricular tachycardia/ventricular fibrillation in patients with post-infarction left ventricular aneurysm: Analysis of 575 cases. *Journal of Electrocardiology*, 51(4), 742-746. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2018.03.010>
- [15] Ola, O., Dumancas, C., Mene-Afejuku, T. O., Akinlonu, A., Al-Ju-boori, M., Visco, F., Mushiyeve, S., & Pekler, G. (2017). Left Ventricular Aneurysm May Not Manifest as Persistent ST Elevation on Electrocardiogram. *American Journal of Case Reports*, 18, 410-413. <https://doi.org/10.12659/ajcr.902884>