

Ранні навантажувальні тести у хворих з гострим інфарктом міокарда

К.М. Амосова, О.М. Пархоменко, Ю.В. Руденко, Є.В. Андрєєв, В.О. Шумаков

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця,
Інститут кардіології ім. М.Д. Стражеска АМН України, м. Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інфаркт міокарда, навантажувальні тести, стрес-ехокардіографія, стратифікація ризику

З метою стратифікації ризику та визначення подальшої лікувальної тактики у хворих з гострим інфарктом міокарда (ІМ) на стаціонарному етапі лікування необхідне проведення стрес-тестів. Ранні навантажувальні проби у хворих на гострий ІМ дають можливість, по-перше, отримати інформацію про достовірний прогноз захворювання та, по-друге, виявити хворих, у котрих різні види ендovasкулярних та хірургічних втручань можуть бути ефективними. Доведено, що найкращим предиктором відновлення локальної скоротливості лівого шлуночка є контрактильний резерв, який виявляють при стрес-ехокардіографії. Проведення навантажувальних тестів показано всім хворим при відсутності протипоказань.

Проби з дозованим навантаженням після гострого ІМ довели свою безпечність. Фатальні кардіальні випадки можливі не більше ніж у 0,03 % пацієнтів, нефатальний реінфаркт міокарда – не більше ніж у 0,09 %, тяжкі порушення ритму – 1,4 %. У більшості досліджень проби з навантаженням проводять через 7 діб після початку ІМ. Проведення проб з навантаженням на 4–7-му добу є менш обґрунтованим і менш безпечним.

Стрес-тест виконують на 10–14-ту добу неускладненого ІМ при стабільній електрокардіограмі (ЕКГ) протягом останніх 72 год. За 24–48 год до проведення тесту хворим відмінюють β -адреноблокатори, за 12 годин – нітрати та блокатори кальцієвих каналів (за винятком пролонгованих форм, які потребують відміни за 24 год). Тест виконують на фоні прийому аспірину, інгібіторів ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ) та гіполіпемічних препаратів. Хворі, стан яких не дозволяє відмінити препарати, належать до групи високого клінічного ризику. Їх необхідно направляти на коронарвоентрикулографію (КВГ) до виписки із стаціонару без попереднього проведення стрес-тестів.

Протипоказаннями до проб з дозованим фізичним навантаженням (ДФН) є:

1. Гострий ІМ міокарда в перші 10 діб.
 2. Гостра недостатність лівого шлуночка 3–4 класу за Killip, фібриляція шлуночків та стійка шлуночкова тахікардія в ранні строки ІМ.
 3. Тяжкі ускладнення ІМ на момент проведення ДФН (рання післяінфарктна стенокардія, не стабілізована за допомогою медикаментозної терапії, атріовентрикулярна (АВ) блокада II та III ступеня, шлуночкова екстрасистоія за Lown III та вище, синдром Дресслера, застійна серцева недостатність (СН) III–IV функціонального класу (ФК).
 4. Гемодинамічно значущі вади серця,
 5. Гострі внутрішньосерцеві та периферійні тромбози та тромбоемболії.
 6. Рецидивуючий ІМ.
 7. Порушення мозкового кровообігу давністю до 6 місяців, крововилив у сітківку.
 8. Гострі інфекційні захворювання.
 9. Розшарування аорти.
 10. Миготлива аритмія.
 11. Хронічна ниркова недостатність (креатинін 0,2 ммоль/л та вище).
 12. Тиреотоксикоз.
 13. Порушення опорно-рухового апарату, що перешкоджає виконанню тесту з ДФН.
 14. Стеноз стовбуру лівої вінцевої артерії понад 50 %.
 15. Анемія.
 16. Декомпенсований та тяжкий цукровий діабет.
 17. Артеріальна гіпертензія (артеріальний тиск (АТ) вище 160/100 мм рт. ст.) перед проведенням проби.
 18. Некориговані порушення балансу електролітів.
 19. Психоневрологічна патологія, яка перешкоджає контакту з пацієнтом.
- Як тест з ДФН використовують велоергометрію (ВЕМ) та тредміл-тест. Через 10–14 діб навантажувальний протокол є субмаксимальним, а через 15–25 – симптомобмеженим. Для ВЕМ при

використанні симптомобмеженого тесту використовують протокол з початковим навантаженням 25 Вт та додаванням 25 Вт кожні 3 хв або ж розрахункове навантаження розподіляють на 3–4 ступені навантаження, кожен з яких триває 3 хв.

Тредміл-тест проводять за модифікованим або стандартним протоколом Bruce. Протокол Bruce передбачає до 7 ступенів навантаження (табл. 1.).

Таблиця 1
Тредміл-тест

№	Швидкість, км/год	Кут нахилу, %
1	2.7	10
2	4.0	12
3	5.4	14
4	6.8	16
5	8.0	18
6	8.9	20
7	9.7	22

Для модифікованого протоколу Bruce додаються на початку 2 ступені зі швидкістю 2,7 км/год та кутом 0 та 5 %.

Для симптомобмеженого протоколу критеріями припинення є досягнення розрахованої частоти скорочень серця (ЧСС) (85 % максимальної ЧСС) або поява симптомів, що потребують припинення навантаження:

- депресія ST за ішемічним типом більше 1 мм;
- елевация ST більше 1 мм у відведеннях без зубця Q (окрім V_1 та avR);
- розвиток типового ангінозного нападу;
- виражена задишка;
- запаморочення;
- порушення ритму (шлуночкова екстрасистолія за Lown III та вище, миготлива аритмія та пароксизмальна суправентрикулярна тахікардія, АВ-блокада та синоатріальна (СА) блокада);
- зниження систолічного АТ більше 10 мм рт. ст. від початкового рівня;
- підвищення АТ понад 220/115 мм рт. ст.

Критеріями припинення для субмаксимального протоколу, крім вищеперерахованих, є:

- досягнення ЧСС 120 за 1 хв; або
- досягнення 70 % максимальної ЧСС; або
- досягнення рівня навантаження 5 МЕТ або 100 Вт.

Предикторами несприятливого прогнозу по відношенню до реінфаркту та коронарної смерті у післяінфарктних хворих за даними проби з ДФН вважаються:

- ішемічна депресія сегмента ST більше 2 мм, особливо якщо її супроводжують симптоми ангінозного болю на низьких рівнях навантаження або ознаки СН;

– толерантність до фізичного навантаження менше 5 МЕТ або 75 Вт;

– неадекватна реакція АТ (зниження систолічного АТ).

Оптимальний рівень фізичного навантаження в повсякденному житті визначають за даними толерантності до фізичного навантаження під час тесту з ДФН. Орієнтовні показники поглинання кисню (оцінені в МЕТ) та потужності (в Вт) при звичайних навантаженнях наведені в табл. 2.

Таблиця 2
Орієнтовні показники поглинання кисню за умови звичайних навантажень

Навантаження	Тип діяльності
Менше 3 МЕТ 25–50 Вт	Умивання, гоління, одягання
	Миття посуду, управління автомобілем, легке прибирання
	Сидяча праця (друкування, канцелярська робота)
	Ходьба (швидкість 2 км/год). Гра на музичних інструментах
3–5 МЕТ, 50–75 Вт	Миття окон, прибирання сміття в саду
	Ремонт автомобіля
	Волейбол
	Ходьба (3–4 км/год), плавання, повільні танці
5–7 МЕТ, 75–100 Вт	Легка праця в саду, розпилювання дров
	Перенесення вантажів вагою в 7–15 кг
	Бадмінтон, теніс, катання на лижах, велосипед (15 км/год)
	Ходьба (5–6 км/год), повільне плавання, повільні танці
Більше 7 МЕТ, більше 100 Вт	Робота з совковою лопатою. Перенесення вантажів вагою 20–30 кг
	Біг (понад 7 км/год)
	Гребля, велосипед (більше 18 км/год), спортивне плавання
	Прогулянки в горах

До методик стрес-ехокардіографії, які рекомендують використовувати у хворих з гострим ІМ, належать ехокардіографічні проби з ДФН, черезстравохідна електрокардіостимуляція (ЧСЕКС) та фармакологічні (з добутаміном).

Проведення стрес-ехокардіографії доцільне:

- при змінах ЕКГ в спокої, які заважають інтерпретації (блокада лівої ліжки пучка Гіса, депресія ST, відсутність болю, синдром передзбудження шлуночків, штучний водій ритму);
- при ураженнях опорно-рухового апарату, які заважають проведенню тесту з ДФН;
- при недостатній інформативності тесту з ДФН;
- при гіпертензивній реакції АТ, яка заважає проведенню тесту з ДФН.

Серед методик стрес-ехокардіографії найбільше діагностичне значення має проба з добутаміном, яка дозволяє виявити не тільки ішемію міо-

карда, а й оцінити його життєздатність. Як правило, життєздатним вважається приглушений або гібернуючий міокард, тобто міокард, що перебуває в умовах хронічної гіперперфузії та відновленого кровотоку після гострої оклюзії вінцевої артерії. Наявність та поширення зворотної дисфункції лівого шлуночка має важливе значення для оцінки прогнозу та подальшої лікувальної тактики.

Протипоказання до проведення стрес-ехокардіографії з добутамінном

- Гострий ІМ (менше 6 діб).
- Наявність ранньої післяінфарктної стенокардії, не стабілізованої на фоні медикаментозної терапії.
- Гостра недостатність лівого шлуночка 3–4-го класу за Killip.
- Виражені клапанні стенози.
- СН ІІБ стадії (III–IV ФК за NYHA).
- Шлуночкова тахікардія та фібриляція шлуночків через 24 год після розвитку гострого ІМ, фібриляція передсердь.
- Гіпертрофічна обструктивна кардіоміопатія.
- Синдром Дресслера.
- Розшарування аорти.
- Гіперчутливість до добутаміну.
- Високий АТ (понад 160/100 мм рт. ст.).
- Тяжкі соматичні захворювання.
- Гіпокаліємія.
- Ангіографічно доведений стеноз стовбура лівої вінцевої артерії.

Протокол стрес-ехокардіографії для визначення залишкової життєздатності міокарда передбачає внутрішньовенне введення добутаміну в дозах 5–10–15–20 мкг·кг⁻¹·хв (так звані «низькі дози») протягом 3 хв на кожному етапі під контролем ЧСС, АТ та ЕКГ. Для визначення ішемії міокарда використовують протокол стрес-ехокардіографії з внутрішньовенним введенням добутаміну 5–10–15–20–30–40 (50) мкг·кг⁻¹·хв та атропіну в разі неможливості досягнення розрахованої ЧСС (при проведенні в строки раніше ніж 14 діб – 120 на хв або 70 % максимальної, через 14 діб – 85 % максимальної ЧСС).

Сегментарна скоротливість лівого шлуночка оцінюється за даними 16-сегментарної моделі, рекомендованої Американською асоціацією ехокардіографії (рисунк), виходячи з 4-бальної системи:

- 1 бал – нормальна скоротливість лівого шлуночка;
- 2 бали – гіпокінезія;
- 3 бали – акінезія;
- 4 бали – дискінезія.

Для визначення індексу регіонарної скоротливості визначають суму отриманих балів та ділять її на кількість сегментів. Сегменти міокарда, ско-

ротливість яких під впливом низьких доз добутаміну покращується, розцінюють як життєздатні. Покращанням скоротливості вважається перехід гіпокінезії в нормокінезію, акінезії та дискінезії до гіпота нормокінезії (але не дискінезії в акінезію). Ці зміни повинні бути щонайменше у 2 дисфункціональних сегментах інфарктної зони. Критеріями ішемії є:

- поява нових порушень скоротливості або погіршення існуючих;
- двофазна відповідь (покращання скоротливості на низьких дозах з подальшим погіршенням на пороговій);
- погіршення порушень скоротливості, які вже існують на високих дозах за відсутності змін на низьких.

Погіршенням скоротливості вважають перехід нормокінезії в гіпо-, а- та дискінезію, гіпокінезії в а- та дискінезію (але не акінезії в дискінезію). Вищезазначені зміни повинні бути щонайменше в 2 дисфункціональних сегментах інфарктної зони на порогових дозах добутаміну порівняно з показниками в спокої та при низьких дозах.

Критеріями припинення стрес-тесту з добутамінном є досягнення розрахованої ЧСС, досягнення максимальної дози добутаміну або поява симптомів, що вимагають припинити навантаження:

- погіршення скоротливості, що виявляють у 2 та більше сегментах;
- збільшення кінцево-сistolічного об'єму лівого шлуночка;
- депресія сегмента *ST* за ішемічним типом більше 1 мм;
- елевація сегмента *ST* більше 1 мм у відведеннях без зубця *Q* (окрім *V₁* та *avR*);
- типовий ангінозний напад;
- виражена задишка;
- запаморочення;
- порушення ритму (шлуночкова екстрасистолія за Lown III та вище, миготлива аритмія та пароксизмальна суправентрикулярна тахікардія, АВ- та СА-блокади);
- зниження систолічного АТ на 20 мм рт. ст. і більше від початкового рівня;
- підвищення АТ вище 220/115 мм рт. ст.;
- поява виражених побічних дій добутаміну (алергічні прояви, відчуття жару, парестезії, нудота, головний біль).

На відміну від проб з ДФН, зниження АТ під час стрес-ехокардіографії з добутамінном не є предиктором поганого прогнозу. З погіршенням прогнозу щодо реінфаркту та коронарної смерті для хворих після перенесеного гострого ІМ асоціюється ішемія, що провокується добутамінном, як у зоні інфаркту, так і за її межами.

При виконанні ехокардіографічної проби з ЧСЕКС використовують протокол, який передба-

чає стимуляцію з частотою 100–120–140 за хв та розраховану субмаксимальну ЧСС залежно від строків ІМ. Частота підвищується кожні 2 хв. Критерії припинення проби та ішемії не відрізняються від вищевказаних для стрес-ехокардіографії з добутаміном. При виникненні функціональної АВ-блокади внутрішньовенно вводять атропіну сульфат із розрахунку 0,01–0,02 мл/кг. Проба є методом вибору у хворих з підвищеним АТ або з його неадекватним підвищенням при проведенні проби

з ДФН. Протипоказанням до проведення проби, зокрема, є захворювання стравоходу. Недоцільно її проводити при постійній формі миготливої аритмії.

Алгоритм стратифікації ризику та тактики лікування для хворих з гострим ІМ перед випискою зі стаціонару наведено на схемі.

Першим етапом визначення ризику є оцінка наявності клінічних ознак високого ризику, яка має бути показанням до ранньої КВГ.

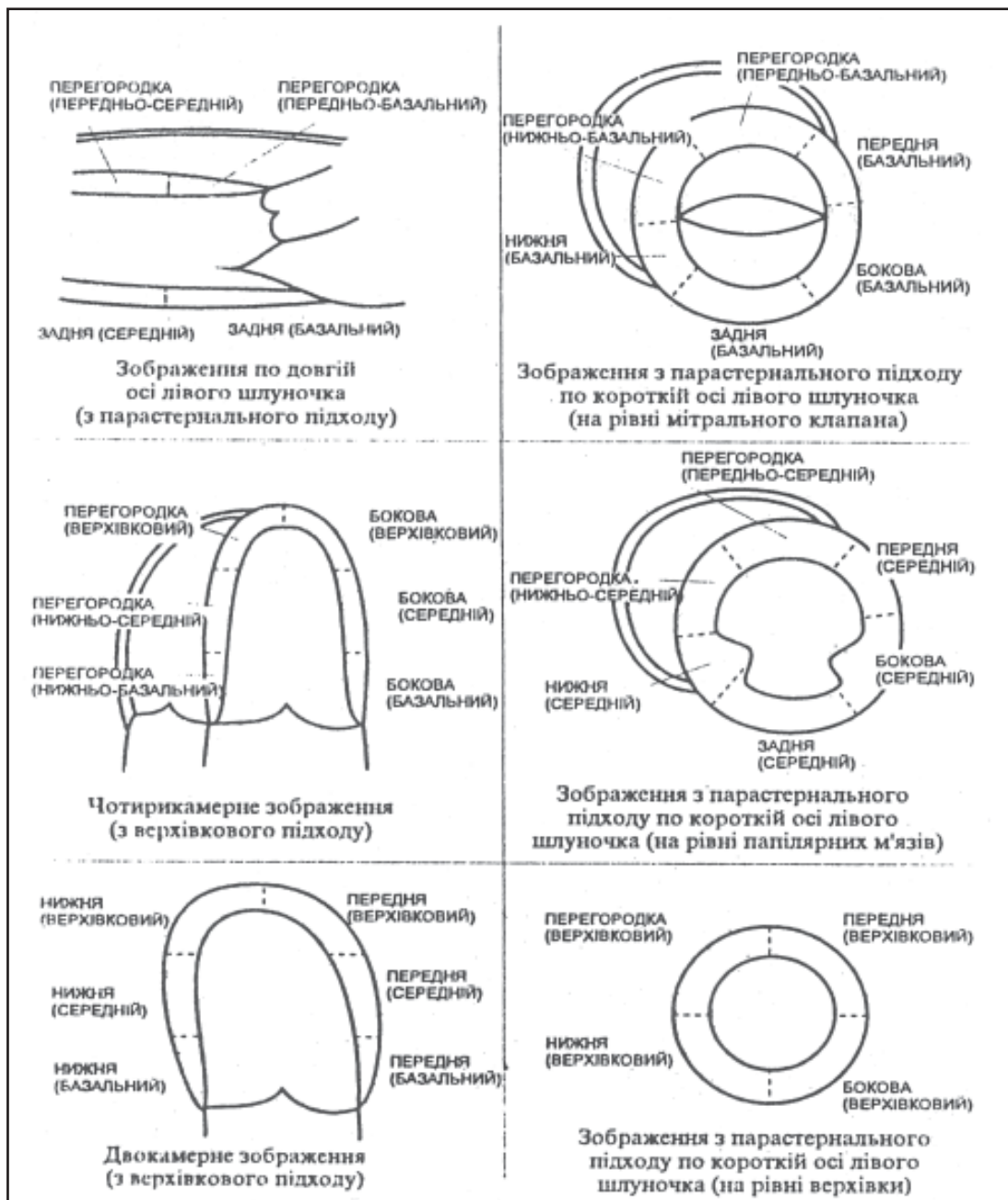


Рисунок. Схематичне зображення сегментів лівого шлуночка.

Клінічними ознаками високого ризику вважають:

- рецидив ІМ;
- повторний ІМ;
- ранню післяінфарктну стенокардію;
- рецидивуючий больовий синдром протягом перших трьох діб ІМ;

- СН ІІБ–ІІІ (IV ФК за NYHA);
- систолічну дисфункцію лівого шлуночка з фракцією викиду (ФВ) менше 45 %;
- синдром Дресслера;
- тромбоемболію легеневої артерії;
- гостру недостатність лівого шлуночка (3–4-го класу за Killip);

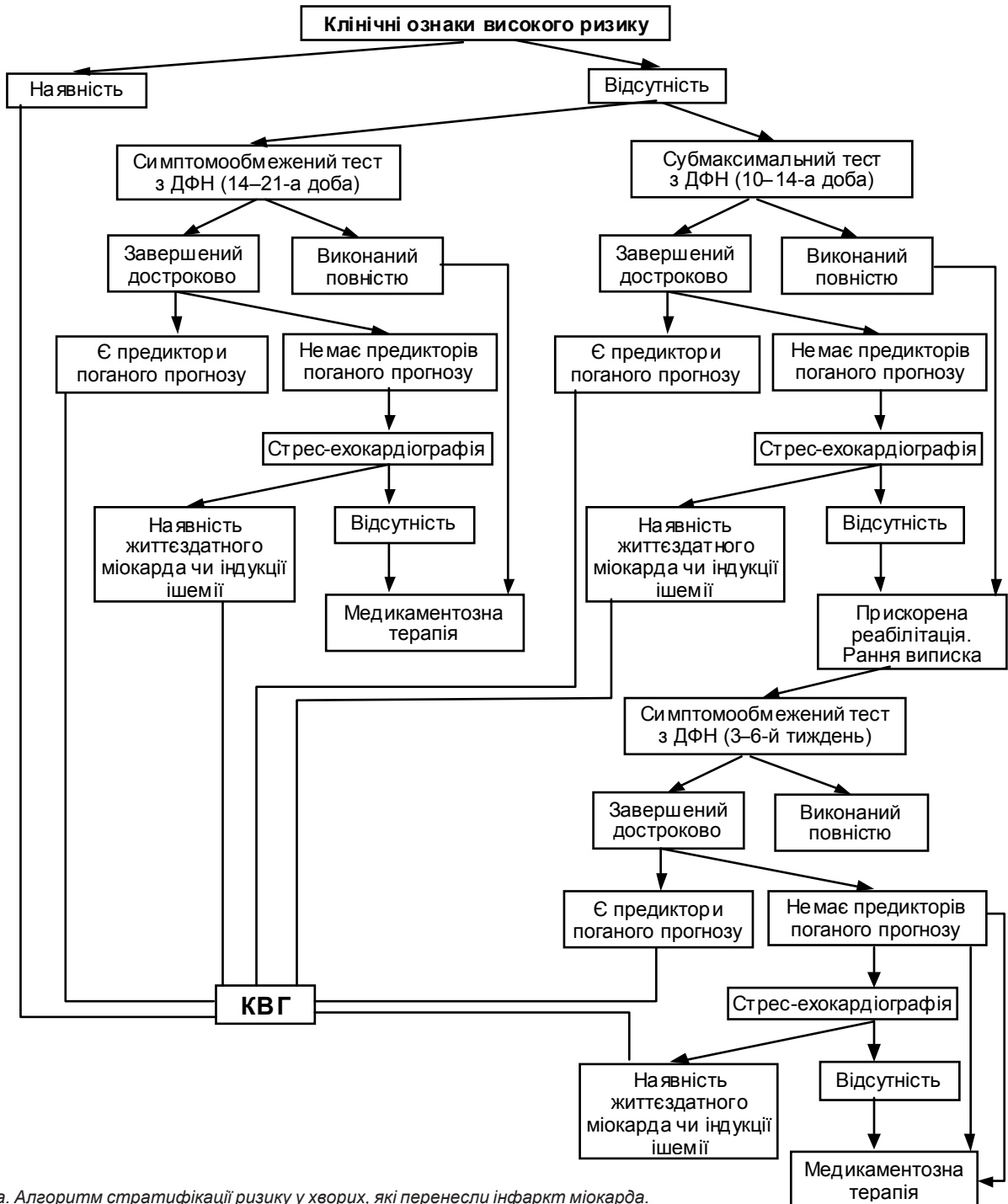


Схема. Алгоритм стратифікації ризику у хворих, які перенесли інфаркт міокарда.

- фібриляцію шлуночків та стійку шлуночкову тахікардію;
- АВ-блокаду II-III ступеня;
- миготливу аритмію, яка не піддається медикаментозній корекції.

Для хворих, які попередньо віднесені до групи низького ризику, існують два варіанти тактики обстеження. Перший: проведення симптомобмеженого тесту з ДФН через 14–21 добу гострого ІМ. Від результату тесту залежить направлення хворого на КВГ чи стрес-ехокардіограма. Тільки за відсутності індукованої ішемії хворого можна виписати зі стаціонару з медикаментозним лікуванням. За наявності у хворого вищезгаданих порушень реполяризації хворому проводять стрес-ехокардіографію без проведення тестів з ДФН. Іншим варіантом є проведення субмаксимального тесту з ДФН через 10–14 діб ІМ з подальшим направленням на КВГ або стрес-ехокардіографію. За умови повного виконання проводять прискорену реабілітацію та симптомобмежений тест з ДФН після виписки.

Показаннями до проведення КВГ у хворих з ІМ є:

- стенокардія спокою та стенокардія, що провокується мінімальним фізичним навантаженням (менше 3 МЕТ або 50 Вт);
- несприятливий прогноз;
- підозра на ускладнення ІМ: гостра мітральна регургітація, дефект міжшлуночкової перегородки, псевдоаневризма або аневризми лівого шлуночка;
- нестабільність гемодинаміки;
- попередні ревазуляризації;
- наявність тяжких шлуночкових аритмій, які погано піддаються медикаментозному лікуванню;
- клінічно значуща СН;
- неспроможність виконати тест з ДФН при ФВ менше 45 %;
- наявність ішемічних змін, за даними проби з ДФН, у віці до 45 років незалежно від рівня виконаного навантаження;
- зниження толерантності до фізичного навантаження в працездатних осіб, яке не дає змоги виконувати професійні обов'язки.

Правильний розподіл пацієнтів з ІМ на групи ризику дозволяє оптимізувати лікувальну тактику, визначити показання для КВГ, покращити використання інших методів обстеження та зменшити строки перебування хворих у стаціонарі.

Література

1. Бобров В.О., Пархоменко О.М., Долженко М.М. та ін. Стрес-ехокардіографія з добутамінном: застосування у хворих на ІХС: Метод. рекомендації. – К., 1998. – 20 с.
2. Седов В.П., Алехин М.Н., Корнеев Н.В. Стресс-эхокардиография. М., 2000. – 152 с.
3. Следзевская И.К., Ильяш М.Г., Кравцова Л.А. и др. Восстановительное лечение и диспансерное наблюдение за больными, перенесшими инфаркт миокарда: Метод. рекомендации. – К., 1990. – 27 с.
4. Следзевська И.К., Кравцова Л.А., Шумаков В.О. та ін. Відновлення працездатності у хворих, які перенесли гостре порушення коронарного кровообігу: Метод. рекомендації. – К., 1994. – 7 с.
5. ACC CLINICAL DATA STANDARDS American College of Cardiology Key Data Elements and Definitions for Measuring the Clinical Management and Outcomes of Patients With Acute Coronary Syndromes. A Report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Data Standards (Acute Coronary Syndromes Writing Committee) // JACC. – 2001. – Vol. 38. – № 7.
6. ACC/AHA PRACTICE GUIDELINES ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing) // JACC. – 1997. – Vol. 30, № 1. – P. 58-63.
7. Carlos M.E., Steven C. Dobutamine stress echocardiography for risk stratification after myocardial infarction // Circulation. – 1997. – Vol. 95. – P. 1402-1410.
8. Krahwinkel W., Ketteler T., Wolfertz J. et al. Detection of myocardial viability using stress echocardiography // Europ. Heart J. – 1997. – Vol. 18 (Suppl. D). – P. 111-116.
9. Ketteler T., Krahwinkel W., Godke J. et al. Stress echocardiography: personnel and technical equipment // Europ. Heart J. – 1997. – Vol. 18 (Suppl. D). – P. 43-48.
10. Krahwinkel W., Ketteler T., Wolfertz J. et al. Dobutamine stress echocardiography // Europ. Heart J. – 1997. – 18 (Suppl. D). – P. 9-15.
11. Picano E. et al. Prognostic Value of Myocardial Viability in Medically Treated Patients With Global Left Ventricular Dysfunction Early After an Acute Uncomplicated Myocardial Infarction. A Dobutamine Stress Echocardiographic Study // Circulation. – 1998. – Vol. 98. – P. 1078-1084.
12. Smart S., Wynsen J., Kiran S. Dobutamine-atropine stress echocardiography for reversible dysfunction during the first week after acute myocardial infarction: limitations and determinants of accuracy // Assoc. Coll. Cardiology. – 1997. – Vol. 30, № 7. – P. 1669-1678.
13. Smart St.C., Knickelbine Th. Safety and accuracy of dobutamine-atropine stress echocardiography for the detection of residual stenosis of the infarct-related artery and multivessel disease during the first week after acute myocardial infarction // Circulation. – 1997. – Vol. 95. – P. 1394-1401.

Надійшла 24.09.2002 р.

Risk stratification of patients with acute myocardial infarction before discharge from the stationary

K.M. Amosova, O.M. Parkhomenko, Yu.V. Rudenko, Ye.V. Andreyev, V.O. Shumakov

The article presents algorithm of examination of patients at the time of discharge after myocardial infarction. If patients are at high risk of ischemic events, they should undergo cardiac catheterization. For patients initially established to be at low risk a submaximal (at 10 to 14 days) or symptom-limited (at 14 to 21 days) exercise tests and exercise or pharmacological imaging studies can be performed. The results of testing should be stratified to determine the need in catheterization or possibility of strenuous cardiac rehabilitation.