

СТРЕС-ЕХОКАРДИОГРАФІЧНІ ПАРАМЕТРИ ЯК ТЕСТ СТАНУ ДЕЯКИХ РЕЗЕРВІВ СЕРЦЯ

Кафедра кардіології та функціональної діагностики (зав. – проф. В.К.Ташук)
Буковинської державної медичної академії

Резюме. Для оцінки взаємозумовленості різних резервів серця, їх розгортання в процесі зміни функціонального стану міокарда в результаті фізичного навантаження та ролі коронарного резерву як провідного фактора, що обмежує реалізацію інших резервів, було обстежено 40 пацієнтів з клінічними проявами ішемії міокарда. Всім пацієнтам була проведена стрес-ехокардіографія (стрес-ЕхоКГ) з велоергометрією (ВЕМ) за стандартною методикою. Всіх пацієнтів було розподілено на 2 групи: з високим (негативна ВЕМ-проба) та обмеженим (пацієнти зі стабільною стенокардією (СС) II-III функціонального класу (ФК)) коронарним резервом. У результаті дослідження встановлено, що у хворих на СС II-III ФК серце може задіяти діастолічний та систолічний резерви як реакцію на фізичне навантаження, але помірне обмеження коронарного резерву виступає лімітуючим фактором в реалізації даних механізмів.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, велоергометрія, стрес-ехокардіографія, коронарний, систолічний та діастолічний резерви.

Вступ. Класичний каскад адаптивної активації роботи міокарда включає ряд резервів: систолічний, діастолічний, метаболічний, коронарний та морфологічний. Проте їх розгортання в часі та питома вага в забезпеченні компенсаторних реакцій далекі від свого вирішення [8] і є предметом дискусії серед кардіологів [2]. В останні роки широкого застосування набув метод стрес-ехокардіографії (стрес-ЕхоКГ) [7], який можна застосовувати і для зіставлення між собою деяких резервів серця [5]. Поєднання велоергометрії (ВЕМ) та ЕхоКГ дозволяє визначити роль коронарного резерву як лімітуючого фактора в процесі адаптивного включення інших резервів серця, що і стало предметом даного дослідження.

Мета дослідження. Оцінити взаємозумовленість резервів серця та їх розгортання в процесі зміни функціонального стану міокарда в результаті фізичного навантаження.

Матеріал і методи. Обстежено 40 пацієнтів, які поступили з клінічними проявами ішемії міокарда. Середній вік хворих становив $39,8 \pm 1,1$ року. Лише у 29 з них ішемічна хвороба серця (ІХС) була об'єктивізована.

Всім хворим була проведена стрес-ЕхоКГ з ВЕМ за стандартною методикою, за результатами якої пацієнтів було розподілено на 2 групи: з високим (негативна ВЕМ-проба) та обмеженим (пацієнти з СС II-III ФК) коронарним резервом. Матеріал проаналізований за допомогою електронної програми „Statistica for Windows v.5.0” (Stat Soft, США) з використанням обрахунку середніх величин, критерію Стьюдента та визначенням коефіцієнтів кореляції.

Результати дослідження та їх обговорення. У пацієнтів з високим коронарним резервом (табл. 1) ВЕМ-навантаження супроводжувалось достовірним збільшенням хвилинного об'єму серця (ХОС) та серцевого індексу (СІ) головним чином за рахунок зростання частоти серцевих скорочень (ЧСС) з $71,92 \pm 2,0$ до $159,71 \pm 3,01$ ударів на хвилину (уд/хв). Розвиток тахікардії, як основи збільшення ХОС, вказує на високі резервні можливості коронарного кровотоку в забезпеченні активованих метаболічних процесів у міокарді при виконанні фізичного навантаження. Параметри показників роботи серця в даній групі не відрізнялись від практично здорових осіб. Слід звернути увагу на те, що активація роботи серця не супроводжується включенням діастолічного резерву.

При проведенні кореляційного аналізу встановлено, що до ВЕМ-навантаження ХОС прямопропорційно залежить від кінцеводіастолічного об'єму (КДО) ($r=0,82$, $p<0,01$), ударного об'єму (УО) ($r=0,79$, $p<0,01$) та ЧСС ($r=0,48$, $p<0,05$). Після ВЕМ у пацієнтів I групи ХОС прямопропорційно залежав від УО ($r=0,84$, $p<0,01$) та КДО ($r=0,65$, $p<0,01$), чітко вказуючи на адаптивну роль як діастолічного, так і систолічного резервів, що підкріплюється і високим коефіцієнтом кореляції між ХОС та фракцією викиду (ФВ) ($r=0,51$, $p<0,05$).

Проведений математичний аналіз вказує на те, що у даної групи хворих діастолічний та систолічний резерви можуть бути включені в компенсацію ВЕМ-навантаження, але при високому коронарному резерві серця вінцеві артерії достатньо забезпечують підвищені метаболічні процеси в міокарді і тахікардія адекватно реалізує збільшення ХОС.

Таблиця 1

Ехокардіографічні показники до та після велоергометрії у пацієнтів з високим коронарним резервом ($M \pm m$)

Показники	До навантаження	Після навантаження
ЧСС, уд/хв	71,92±2,00	159,71±3,01***
Діаметр лівого передсердя, см	3,00±0,13	2,90±0,13
Діаметр аорти, см	2,69±0,10	2,58±0,10
Кінцеводіастолічний розмір, см	5,09±0,12	5,08±0,14
Кінцевосистолічний розмір, см	3,16±0,11	3,27±0,13
Товщина міжшлуночкової перетинки в систолу, см	1,59±0,06	1,62±0,08
Товщина міжшлуночкової перетинки в діастолу, см	0,98±0,05	1,01±0,05
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в систолу, см	1,48±0,05	1,54±0,05
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в діастолу, см	0,96±0,04	1,00±0,04
Кінцеводіастолічний об'єм, мл	125,45±6,43	125,44±8,01
Кінцевосистолічний об'єм, мл	41,41±3,41	44,52±4,06
Ударний об'єм, мл	84,05±3,92	80,92±5,61
Фракція викиду, %	67,73±1,50	64,68±2,19
Ударний індекс, мл/м ²	2,38±0,10	2,31±0,14
Хвилиний об'єм серця, мл/хв	6158,31±370,52	8928,79±676,83**
Серцевий індекс, мл/м ² с	172,82±8,42	253,20±19,48***

Примітка. ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Таблиця 2

Ехокардіографічні показники до та після велоергометрії у пацієнтів з обмеженим коронарним резервом ($M \pm m$)

Показники	До навантаження	Після навантаження
ЧСС, уд/хв	75,74±15,88	139,60±27,83*
Діаметр лівого передсердя, см	3,12±0,53	3,19±0,52
Діаметр аорти, см	2,70±0,45	3,54±4,17
Кінцеводіастолічний розмір, см	5,21±0,71	5,34±0,73
Кінцевосистолічний розмір, см	3,34±0,61	3,61±0,74
Товщина міжшлуночкової перетинки в систолу, см	1,59±0,31	1,63±0,25
Товщина міжшлуночкової перетинки в діастолу, см	1,05±0,28	1,08±0,31
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в систолу, см	1,58±0,31	1,49±0,20
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в діастолу, см	1,03±0,20	1,05±0,23
Кінцеводіастолічний об'єм, мл	133,14±42,68	141,30±43,62
Кінцевосистолічний об'єм, мл	47,23±23,15	58,27±29,05
Ударний об'єм, мл	85,90±23,53	83,03±27,59
Фракція викиду, %	65,38±7,61	59,48±12,71
Ударний індекс, мл/м ²	2,38±0,63	2,33±0,76
Хвилиний об'єм серця, мл/хв	6574,75±2163,83	8374,99±3082,61

Стрес-ЕхоКГ показники у пацієнтів з обмеженим коронарним резервом наведені в табл.2.

ВЕМ навантаження супроводжується зростанням ХОС з $6574,75 \pm 2163,83$ до $8374,48 \pm 3082,61$ мл та підвищенням СІ з $176,28 \pm 58,89$ до $234,54 \pm 86,08$ мл/м²с. Ці параметри забезпечуються як підвищенням ЧСС, так і збільшенням КДО, хоча КСО не тільки не зменшується, а навіть зростає, результатом якого є зниження ФВ з $65,38 \pm 7,61$ до $59,48 \pm 12,71\%$ та неможливістю зростання УО.

Кореляційний аналіз вказує на те, що до ВЕМ навантаження ХОС прямопропорційно залежить від ЧСС ($r=0,39$, $p<0,05$), УО ($r=0,76$, $p<0,01$) та КДО ($r=0,60$, $p<0,05$). Після проведення ВЕМ залишалась пряма пропорційна залежність між ХОС та ЧСС ($r=0,39$, $p<0,05$), УО ($r=0,72$, $p<0,01$), а також констатований прямий взаємозв'язок ХОС з показниками ФВ ($r=0,69$, $p<0,05$) і з'являється тенденція до зворотної кореляційної залежності між ХОС та КСО ($r=-0,20$).

На основі отриманих даних можна дійти висновку, що у хворих на СС II-III ФК серце може задіяти діастолічний та систолічний резерви як реакцію на фізичне навантаження, але помірне обмеження коронарного резерву виступає лімітуючим фактором у реалізації даних механізмів.

Після ВЕМ питома вага величини пульсу в збільшенні ХОС знижується, а КДО та УО не спроможні адекватно забезпечити зростання потреб організму в кисні. Неможливість компенсаторно збільшити КДО свідчить про зменшення ролі діастолічного, а зниження ФВ – про обмеження систолічного резервів серця.

Отримані нами результати узгоджуються з даними літератури [1] про те, що діастолічне наповнення лівого шлуночка залежить від активного розслаблення міокарда в діастолу, еластичних властивостей міокарда, тиску в лівому передсерді. При ІХС відбувається порушення діастолічного розслаблення, підвищується жорсткість міокарда, в основному за рахунок розростання сполучної тканини [3]. Таким чином, замикається "порочне коло" – ішемія міокарда провокує появу діастолічної дисфункції лівого шлуночка, яка, у свою чергу, є несприятливим прогностичним фактором для перебігу ІХС та адекватного забезпечення кровопостачання [4].

Висновок. Контроль і підтримання сталого коронарного кровотоку виступає важливим моментом і може бути детермінуючим фактором у реалізації інших кардіальних резервів.

Література. 1.Викентьев В.В. Ишемия миокарда и нарушение диастолической функции левого желудочка // Рус. мед. ж.– 2000.– Т.8, №5.– С.218–222. 2.Коваленко В.М., Льяш М.І., Червонописька О.М., Старшова О.С. Особливості внутрішньосерцевої гемодинаміки та ознаки ремоделювання лівого шлуночка у хворих на міокардити // Укр. ревматол. ж.– 2000.– №2.– С.34–37. 3.Коркушко О.В., Долот І.В. Вікові зміни структурно-функціонального стану серця // Фізіол. ж.– 2001.– Т.47, №1.– С.26–33. 4.Столяров В.А., Демьянов С.В., Марков В.А. Эхокардиографическая диагностика особенностей внутрисердечной гемодинамики у больных острым крупноочаговым инфарктом миокарда с различными классами (Killip) сердечной недостаточности // Рос. кардиол. ж.– 2002.– №3.– С.12–16. 5.Фейгербаум Х. Эхокардиография.– М.: Медицина, 1999.– 600 с. 6.Rowe C., Allman K. Cost-effectiveness and accuracy of exercise stress echocardiography in the non-invasive diagnosis of coronary heart disease // Intern. med. J.– 2001.– V.31, №6.– P.375–377. 7.Santamore W.P., Dell'Italia L.J. Ventricular interdependence: significant left ventricular contributions to right ventricular systolic function // Prog. cardiovasc. Dis.– 1998.– Vol.40, №4.– P.289–308.

STRESS-ECHOCARDIOGRAPHIC PARAMETERS AS A TEST OF THE CONDITION OF SOME HEART RESERVES

L.G.Maksymiuk

Abstract. 40 patients with clinical manifestations of ischemic heart disease were examined in order to assess the interconditionality of various heart reserves, their evolution in the process of changes of the myocardial functional state as a result of physical loading and the role of the coronary reserve as a key factor, limiting the realization of other reserves. All the patients underwent stress-echocardiography (stress-EchoCG) with bicycle ergometry (BEM) in accordance with the standard technique. All the patients were divided into two groups: with a high (negative BEM-test) and a limited one (patients with stable angina pectoris (SAP) of the IInd – IIIrd functional class (FC)) coronary reserve. As a result of an investigation it has been established that the heart may engage diastolic and systolic reserves in patients with SAP of the II-III FC as a response to physical loading, but a moderate limitation of the coronary reserve appears in the role of a limiting factor in the realization of these mechanisms.

Key words: ischemic heart disease, bicycle ergometry, stress-echocardiography, coronary, systolic and diastolic reserve.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)
Buk. Med. Herald. - 2003. - Vol.7, №1. - P.148-150.
Надійшла до редакції 31.10.2002 року