

## MEDICAL SCIENCES

### РОЛЬ ТРАНСЕЗОФАГІАЛЬНОЇ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ В ОЦІНКИ СКЛАДНОЇ АНАТОМІЇ ТА ФУНКЦІЇ МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Марта Василів<sup>1</sup>  
Зоряна Садова-Чуба<sup>2</sup>

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-164-0-3>

Ехокардіографія (ЕхоКГ) сьогодні є ключовим інструментом діагностики та оцінки ступеня важкості клапанної патології та головним неінвазивним методом візуалізації при оцінці клапанних стенозів. Черезстравохідна ехокардіографія (ЧЕЕ) швидко стала потужним діагностичним інструментом для періопераційної оцінки стану кардіохірургічних хворих та гемодинамічно нестабільних пацієнтів. Це напівінвазивна процедура, якою на даному етапі повинен володіти анестезіолог що забезпечує анестезіологічний супровід кардіохірургічних операцій.

ЧЕЕ активно застосовується при дослідженні пацієнтів з різними захворюваннями клапанного апарату та міокарда як у стаціонарних умовах, так і в операційних [1–5]. Саме в операційних вона виконує свої основні завдання: уточнення діагнозу на доопераційному етапі, оцінка виконаного втручання, є неінвазивним методом моніторингу гемодинаміки під час самої операції.

Оцінка змін клапанів включає [6, р. 38]:

- ендокардичні вегетації;
- оцінку ступеня тяжкості мітральної регургітації;
- оцінку структури мітрального клапана (перед вальвулопластикою та після неї);
- виявлення двостулкового аортального клапана;
- планіметрію аортального клапана при його стенозі.

Будь-які зміни в об'ємах передсердя та шлуночка, у ритмічності їх скорочень, акінези або гіпокінези стінок серця відбиваються на замикальній функції клапана аж до виникнення органічної та функціональної регургітації. Щодо мітральної регургітації (МР)

---

<sup>1</sup> Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна

<sup>2</sup> Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна

традиційно використовується класифікація Carpentier, заснована на різній рухливості стулок (нормальний рух, пролапс або обмеження руху сегментів стулок) [7, р. 501–502]:

I тип: нормальна рухливість стулок, розширення ФК МК чи перфорація стулок МК.

II тип: пролабування стулок (надмірна рухливість стулок, можливо, міксоматозне ураження), подовження або відрив хорд, подовження або відрив папілярних м'язів.

III тип: обмеження рухливості стулок.

IIIa тип: характерний для ревматичного ураження з нормальним рухом стінок ЛШ з вираженим фіброзом та кальцинозом.

IIIб тип: характерний для ішемічної та ідіопатичної кардіопатії з погіршенням функції та дилатацією ЛШ, але із збереженою морфологією стулок, хорд, папілярних м'язів, часто з рестрикцією сегмента P1.

Органічна МР зазвичай викликається дегенеративними порушеннями, включаючи пролапс клапана і/або розрив. Розташування дефекту стулки МК і його геометрія має важливе значення для вибору хірургічної та/або транскатетерної корекції.

З метою комплексної оцінки складної анатомії та функції мітрального клапана в даний час все ширше застосовується метод інтраопераційної 3D-ЧЕЕ. Загалом, тривимірна ехокардіографія дозволяє візуалізувати серцеві структури, такі як мітральний клапан (МК), з будь-якої просторової точки зору.

3D TEE не була клінічно прийнята до тих пір, поки в 2007 році не була введена зручна для користувача 3D TEE в реальному часі. Спостерігалася чудова візуалізація МК (від 85% до 91% для всіх стулок, міжпередсердної перегородки 84% і ЛШ 77%). Ця 3D TEE в реальному часі дає високоякісні зображення МК [8, р. 291–294].

У пацієнтів з МР можливість кольорового доплера може забезпечити 3D-зображення регургітційних струменів потоку. Розташування та розмір зони конвергенції потоку або площі поверхні проксимальної ізовисокої швидкості (PISA) можуть визначати місце розташування отвору і тяжкість МР. Така інформація, особливо про місцезнаходження регургітаційного отвору, має вирішальне значення для вибору відповідного протоколу лікування.

Крім того, кольорова доплерівська тривимірна ехокардіографія продемонструвала, що в багатьох умовах зона конвергенції потоку не є напівсферичною, наприклад, для нерегулярних або асиметричних отворів, а також у пацієнтів з функціональною або ішемічною МР.

Мітральний стеноз (МС) зазвичай викликається ревматичними захворюваннями МК. Головним механізмом розвитку ревматичного МС є

зрощення стулок по комісурах. До інших анатомічних уражень відносяться скорочення та зрощення хорд, потовщення стулок та, пізніше, протягом розвитку хвороби, надлишковий кальциноз структур клапанного апарату, що також може поглиблювати рестрикцію руху стулок. 2D ехокардіографія може лише мінімально візуалізувати весь МК і підклапанний апарат, що призводить до помилкового виміру найменшої площі клапана. Тривимірна ехокардіографія забезпечує точні і високо відтворювані вимірювання площі мітрального клапана. Нещодавно введена 3D TEE в реальному часі дає вражаючі зображення МС у пацієнтів. Візуалізуються не тільки стеноз, а й форма, розташування і анатомічні аномалії стулок, такі як важка кальцифікація.

Питанням вибору оптимального методу діагностики ураження мітрального клапану різного генезу та визначення тактики лікування кожного конкретного пацієнта присвячено безліч досліджень. Інтраопераційна тривимірна ЧЕЕ – новий метод ультразвукового дослідження, метою якого є більш ретельне вивчення структурно-геометричних особливостей різних структур серця, визначення обсягу операції, стратифікації ризиків і надалі – оцінка ефективності хірургічного втручання, виявлення післяопераційних ускладнень та віддалених результатів.

### **Список використаних джерел:**

1. Binder Th. Three-Dimensional Echocardiography – Principles and Promises. *J. Clin. Basic Cardiol.* 2002; 5: 149–152.
2. Машина Т.В., Джанкетова В.С., Шамсиев Г.А., Голухова Е.З., Бокерия Л.А. Интраоперационная чреспищеводная трехмерная эхокардиография: клинический случай и литературная справка. *Креативная кардиология.* 2013; 1: 88–93.
3. Буравихина Т.А., Федулова С.В., Кузнецова Л.М., Каршиева А.Р., Дзеранова А.Н. Трехмерная интраоперационная чреспищеводная эхокардиография. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2013; 2: 43–47.
4. Ткачев И.В., Кадрабулатова С.С., Тарасов Д.Г. Роль трехмерной чреспищеводной эхокардиографии в пре операционной оценке дефектов межпредсердной перегородки. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2014; 1: 58–61.
5. Бокерия Л.А., Машина Т.В., Джанкетова В.С., Голухова Е.З. Ультразвуковая анатомия и чреспищеводная трехмерная эхокардиография в хирургии митрального клапана (обзор литературы). *Креативная кардиология.* 2014; 4: 65–75.
6. Чреспищеводная эхокардиография: методика, показания, возможности. *Медицинская визуализация.* 2018. Том 22. № 2. С. 25–64.
7. Lam J., Neirotti R.A., Hardjiwijono R., Blom-Muilwijk C.M., Schuller J.L., Visser C.A. Transesophageal Echocardiography with the use of a four-millimeter probe. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 1997; 10: 499–504.

8. Hien M., Rauch H., Lichtenberg A., Real-Time Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography. Improvements in Intraoperative Mitral Valve Imaging. *Anesthesia & Analgesia*. 2013;116; 2 : 287–295.

9. Takahiro Shiota Роль сучасної 3d-ехокардіографії при захворюваннях клапанів серця.

10. Roberts W.C., Ko J.M.. Frequency by decades of unicuspid, bicuspid, and tricuspid aortic valves in adults having isolated aortic valve replacement for aortic stenosis, with or without associated aortic regurgitation. *Circulation* 2005;111:920–5.

11. Jung B., Baron G., Butchart E.G., Delahaye F., Gohlke-Barwolf C., Levang O.W. et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003;24:1231–43.

12. Marijon E., Ou P., Celermajer D.S., Ferreira B., Mocumbi A.O., Jani D. et al. Prevalence of rheumatic heart disease detected by echocardiographic screening. *N Engl J Med* 2007;357:470–6.

13. Zamorano J.L., Gonzalez A. Three-dimensional echocardiography in valvular heart disease. *Heart*. 2013; 99 (11): 811–8.