

# Наукові огляди

УДК 616.12-005.4-073.55

*В.Д. Мішалов<sup>1</sup>, Б.В. Михайличенко<sup>2</sup>, О.В. Филипчук<sup>3</sup>,  
О.М. Гуров<sup>4</sup>, Ю.В. Саркісова<sup>5</sup>*

## СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ГОСТРОЇ ІШЕМІЇ МІОКАРДА

<sup>1</sup>Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ

<sup>2</sup>Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м. Київ

<sup>3</sup>Головне бюро судово-медичної експертизи Міністерства охорони здоров'я України, м. Київ

<sup>4</sup>Харківська медична академія післядипломної освіти

<sup>5</sup>Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці

**Резюме.** У статті представлені дані сучасних джерел літератури про методи визначення гострої ішемії міокарда. Описано їх діагностичні можливості, перева-

ги та недоліки при проведенні судово-медичних експертиз для діагностики причини настання смерті.

**Ключові слова:** гостра ішемія міокарда, лазерна поляриметрія, судово-медична експертиза.

**Вступ.** Патологія серцево-судинної системи посідає лідируючу позицію серед причин смерті населення. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я щорічно від захворювань системи кровообігу помирає близько 17 мільйонів людей, що становить 30 % від усіх випадків смерті у світі. Серед них значну частину займають гострі форми ішемічної хвороби серця [9].

Діагностика раптової смерті внаслідок гострої ішемії міокарда – є однією з найбільших проблем у практиці судово-медичного експерта на даний час. Незважаючи на величезний спектр існуючих методик, немає однозначної відповіді на запитання, яка з них є найкращою, найоб'єктивнішою та, водночас, простою у використанні [12]. Це спонукало нас до проведення аналізу сучасних методів діагностики гострої ішемії міокарда (ГІМ), зокрема виявлення їх переваг та обмежень у використанні.

При раптовій серцевій смерті судово-медичний експерт-практик у першу чергу проводить макроскопічне дослідження тканин міокарда, однак при дослідженні серцевого м'яза на розтині змін зазвичай не виявляють. Такі ознаки, як в'ялий, строкатий міокард, розширення порожнини лівого шлуночка, свіжі тромби в коронарних артеріях, що вважаються характерними для ГІМ, є неспецифічними та проявляються при інших патологічних станах [8]. Експерту доводиться проводити забір зразків міокарда із лівого шлуночка для подальшого гістологічного дослідження на свій розсуд. Тим не менше сума патологічних змін, характерних для раптової серцевої смерті внаслідок ГІМ, виявляється. Це пояснюється тим, що ураження міокарда первинно множинне. Процес починається в багатьох дрібних гілках артерій зрізу, причому неможливо визначити що саме є первинним – спазм артерій чи катехоламінове пошкодження кардіомиоцитів [3].

Багатьма дослідниками пропонуються методи діагностики ГІМ безпосередньо під час проведення секційного дослідження, що ґрунтуються на основі активності ензимів міокардіоцитів [5]. На ранній стадії ішемії міокарда (2-4 год) падає активність ферментів циклу Кребса, відбувається роз'єднання окиснення та фосфорилування, наростає анаеробний гліколіз. У подальшому окисно-відновлювальні ферменти повністю зникають із зони ішемії. Їх слабка активність зберігається лише по периферії ішемізованих ділянок, а в інтактних гіперфункціонуючих ділянках міокарда їх активність зростає [10]. Оскільки раннє ішемічне пошкодження клітини супроводжується зниженням чи повною втратою активності дегідрогеназ, для виявлення гострої ішемічної альтерації деякі автори рекомендують досліджувати активність лактатдегідрогенази міокарда. Проба із сукцинатом для дослідження зміни активності сукцинатдегідрогенази є недоцільною, адже зміна активності цього ферменту розвивається лише через 7 годин після початку ішемії.

Деякими дослідниками пропонується застосування проби з телуритом калію. Шматочки міокарда поміщають в 1-2 % розчин телуриту калію. При цьому в м'язовій тканині, що містить кисень, телурит відновлюється до телуру, який має темний колір, а ішемізована ділянка не змінює забарвлення. Також пропонується реакція з нітросинім тетразолієм, як дуже зручна макропроба, яку можна проводити біля секційного столу. Автори стверджують, що проба дає яскраве та чітке контрастування зон втрати та відсутності активності ферментів [6]. Однак існує думка, що реакції з телуритом калію та нітросинім тетразолієм проходять повільно (30-40 хв), а результати є досить сумнівними, адже зони ішемічного пошкодження візуалізуються нечітко, або взагалі не проявляються.

Так, на даний час гістологічні методи дослідження по праву відіграють важливу роль у постановці діагнозу раптової смерті внаслідок ГІМ і є основними допоміжними методами дослідження. Однак вони володіють низкою недоліків, а саме: значні затрати часу та вартість реактивів, необхідних для приготування препаратів, складність їх приготування та відсутність кількісних об'єктивних показників, які не залежать від кваліфікованості дослідників та можуть бути багатоварово повторно знову встановлені [3, 4].

Деякі дослідники пропонують використання методу фотолюмінесценції для виявлення різних стадій ішемічного пошкодження міокарда. При використанні даного методу найбільш оптимальним є забарвлення зрізів гематоксилін-еозином і заключення в полістерол, що використовується в традиційній світловій мікроскопії. У цьому випадку утворюється не тільки оптимальне люмінесцентне світлення гістозрізів, без яскравого фону, що заважає, але і з'являється можливість проаналізувати стан ядра та цитоплазми [7].

Для виявлення ішемії використовують також поляризаційну мікроскопію. Поляризаційна мікроскопія є одним із методів морфологічних досліджень структури та властивостей біологічних тканин. Вона дозволяє вивчати властивості гістологічних структур, які володіють здатністю двопроменезаломлення. За допомогою поляризаційної мікроскопії зручно виявляти найбільш універсальні пошкодження м'язових волокон міокарда – контрактурні пошкодження (порушення поперечної посмугованості кардіоміоцитів – одна із ранніх ознак пошкодження міофібрил). Також можна виявляти ще один тип ураження поперечно-смугастих м'язових волокон – гіперрелаксацію саркомерів при ішемії міокарда. Простота поляризаційного методу дозволяє з мінімальними затратами різко підвищити достовірність діагностики ГІМ [13, 15].

При аналізі джерел літератури ми виявили роботи авторів, які впровадили в судово-медичну практику лазерні поляриметричні методи дослідження [1, 11]. Дані методики являють собою поєднання поляризаційної мікроскопії, оптичної фізики, аналітичної математики та медицини. Автори впровадили систему попиксельного аналізу лазерних поляризаційних зображень міокарда з подальшим статистичним опрацюванням результатів, що дозволяє перевести отримані дані в цифрове значення [1]. Це якісно новий підхід у діагностиці ГІМ, що зводить до мінімуму суб'єктивізм людського фактору, дає потужну діагностичну цінність у поєднанні з об'єктивністю, відтворюваністю та швидкістю отримання результату [2, 14].

### Висновки

1. Розглянуті методики розширюють коло експертних доказів при діагностиці гострого ішемічного пошкодження міокарда та його диференціації з різними патологічними станами.

2. На нашу думку сучасні лазерні поляриметричні методи діагностики гострої ішемії міокарда більш швидкі та продуктивні порівняно з іншими. Вони є доступними, доказовими та об'єктивними, дозволяють економити не лише робочий час, але й зменшати не завжди виправдану експлуатацію дороговартісного устаткування.

### Література

1. Бачинський В.Т. Діагностика гострої коронарної недостатності із застосуванням статистичного фазового аналізу лазерних зображень міокарда / В.Т. Бачинський, О.Г. Ушенко, Ю.В. Любеля // Зб. наук. праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. – К., 2012. – Вип. 20, Книга 2. – С. 157-163.
2. Ванчуляк О.Я. Можливості використання кореляційного фазового лазерного аналізу для діагностики структурних змін міокарда / О.Я. Ванчуляк // Вісн. Вінниц. нац. мед. ун-ту. – 2015. – Т. 19, № 2. – С. 325-330.
3. Кактурский Л.В. Внезапная сердечная смерть (морфологическая диагностика). Пособие для врачей / Л.В. Кактурский, М.Г. Рыбакова, И.А. Кузнецова. – СПб.: ГПАН, 2008. – Т. 100. – С. 80-86.
4. Коржевский Д.Э. Основы гистологической техники / Д.Э. Коржевский, А.В. Гиларов. – СПб.: СпецЛит, – 2010. – Т. 2. – С. 26-32.
5. Порсуков Э.А. Современные морфологические критерии внезапной сердечной смерти / Э.А. Порсуков // Суд.-мед. экспертиза. – 2009. – № 4. – С. 7-11.
6. Судебно-медицинская диагностика причины смерти и установление танатогенеза морфологическими методами : методические рекомендации / Д.В. Богомолов, И.Н. Богомоллова, В.А. Путинцев [и др.] // М.: ФГБУ ЦМЭС, 2012. – С. 58-62.
7. Хромова А.М. Использование люминисцентного метода в судебно-медицинской (гистологической) практике / А.М. Хромова, Д.М. Валиуллина // Пробл. экспертизы в мед. – 2001. – Т. 1, № 1-1. – С. 45-46.
8. Erickson H.P. Size and shape of protein molecules at the nanometer level determined by sedimentation, gel filtration, and electron microscopy / H.P. Erickson // Biol. Proc. Online. – 2009. – Vol. 11, № 1. – P. 32-51.
9. Heart disease and stroke statistics-2015 update: a report from the american heart association / D. Mozaffarian, E.J. Benjamin, A.S. Go [et al.] // Circulation. – 2015. – Vol. 131, № 4. – P. 29.
10. Irving M. Cell-Based Studies of the Molecular Mechanism of Muscle Contraction / M. Irving // Comprehensive Biophysics. – 2012. – Vol. 4. – P. 191-225.
11. Liubelia I.V. Myocardial changes under the conditions of acute ischemia using the method of the matrix analysis / I.V. Liubelia, N.O. Maksymchuk, O.J. Wanchulyak // Abstract book. X International Congress of Medical Sciences. – Sofia, Bulgaria. – 2011. – P. 222.
12. Rubart M. Mechanisms of sudden cardiac death / M. Rubart, D. Zipes // Journal of Clinical Investigation. – 2005. – Vol. 115, № 9. – P. 2305-2315.
13. Schermelleh L. A guide to super-resolution fluorescence microscopy / L. Schermelleh, R. Heintzmann, H. Leonhardt // The Journal of cell biology. – 2010. – Vol. 190, № 2. – P. 165-175.
14. Statistical, correlation, and topological approaches in diagnostics of the structure and physiological state of birefringent biological tissues / O.V. Angelsky, A.G.Ushenko, Y.A. Ushenko [et al.] // USA: CRC Press, 2010. – P. 21-67.
15. Valeur B. Molecular fluorescence: principles and applications / B. Valeur, M.N. Berberan-Santos // John Wiley & Sons. – 2012. – P. 15-37.

**СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ  
ОСТРОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА**

*В.Д. Мишалов<sup>1</sup>, Б.В. Михайличенко<sup>2</sup>, О.В. Филипчук<sup>3</sup>,  
О.М. Гуров<sup>4</sup>, Ю.В. Саркісова<sup>5</sup>*

**Резюме.** В статье представлены данные современных литературных источников о методах определения острой ишемии миокарда. Описаны их диагностические возможности, преимущества и недостатки при проведении судебно-медицинских экспертиз для диагностики причины наступления смерти.

**Ключевые слова:** острая ишемия миокарда, лазерная поляриметрия, судебно-медицинская экспертиза.

**MODERN LOOK AT METHODS USED TO DIAGNOSE  
ACUTE MYOCARDIAL ISCHEMIA**

*V.D. Mishalov<sup>1</sup>, B.V. Mihailychenko<sup>2</sup>, O.V. Filipchuk<sup>3</sup>,  
O.M. Gurov<sup>4</sup>, Y.V. Sarkisova<sup>5</sup>*

**Abstract.** This article presents modern literature sources on methods for determining acute myocardial ischemia. The diagnostic capabilities as well as the advantages and disadvantages when performing forensic medical examinations for cause of death have been highlighted.

**Key words:** acute myocardial ischemia, laser polarimetry, forensic medical examination.

<sup>1</sup>Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education (Kyiv)

<sup>2</sup>Bohomolets National Medical University (Kyiv)

<sup>3</sup>Main Bureau of Forensic Medical Examination Ministry of Health of Ukraine (Kyiv)

<sup>4</sup>Medical Academy of Postgraduate Education (Kharkiv)

<sup>5</sup>Higher State Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University"(Chernivtsi)

Рецензент – проф. І.С. Давиденко

Buk. Med. Herald. – 2016. – Vol. 20, № 4 (80). – P. 208-210

Надійшла до редакції 31.10.2016 року