

Діагностичні можливості переривчастого моніторування ЕКГ

О.Й. Жарінов

Київська медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика МОЗ України

КЛЮЧОВІ СЛОВА: моніторування ЕКГ амбулаторне, моніторування подій, моніторування «петльове», серцебиття, синкопе

Одним з найбільш поширених і доступних методів неінвазивної інструментальної діагностики аритмій і порушень провідності серця є холтерівське моніторування ЕКГ. Втім, у багатьох клінічних ситуаціях діагностичні можливості безперервного 24- або 48-годинного моніторування ЕКГ обмежені через фіксовану тривалість дослідження і нечасте виникнення клінічних симптомів. З огляду на це, значну увагу привертають нові технології амбулаторного переривчастого моніторування ЕКГ, які забезпечують можливість необмеженого збільшення тривалості реєстрації сигналу ЕКГ, більш точної оцінки змін ЕКГ у момент виникнення клінічних симптомів, забезпечення зворотного зв'язку між лікарем і пацієнтом. Очевидно, що є потреба в узагальненні принципів застосування цих технологій для діагностики та оцінки ефективності лікування серцево-судинних захворювань і синдромів.

Типи пристроїв для переривчастого моніторування ЕКГ

Розрізняють кілька типів реєстраторів для переривчастого моніторування ЕКГ [4]. Реєстратори подій (*event*) записують короткий епізод ЕКГ після активації пристрою у випадку виникнення клінічних симптомів. Пацієнт самостійно прикріплює і активує реєстратор подій. Приклад такого пристрою – монітор з розміром кредитної картки, який прикладають до грудної стінки в момент появи аритмії. Існують також реєстратори подій, які постійно під'єднані і завжди готові до запису ЕКГ, але починають реєструвати ЕКГ лише після активації. Найбільш розповсюджений тип такого реєстратора – монітор з розміром пейджера, який пацієнт прикріплює двома електродами до грудної стінки (наприклад, негативний електрод – у правій підключичній області, позитивний – у позиції V_5) і носить на поясі. Порівняно з усіма іншими технологіями для амбулаторного моніторування ЕКГ вказані пристрої мають найменшу вартість. Інша форма реє-

стратора подій – пристрій типу «годинник», який активується при прикладанні пальців протилежної руки до реєструючого пристрою. Після реєстрації кількох епізодів дані зберігаються у пам'яті пристрою, а потім передаються по телефону до лікаря.

Описані реєстратори дозволяють записати ЕКГ лише після їх активації, тобто після початку події, і тому їх ще називають реєстраторами «післяподій» (*post-event*). Більш досконалі монітори «передподій» (*pre-event*) дозволяють записати ЕКГ не лише після, а й до активації пристрою. Це вдається зробити завдяки неперервному отриманню сигналу ЕКГ з постійним збереженням у пам'яті пристрою «петлі» (*loop*), тобто останніх кількох секунд або хвилин. У випадку активації маркера пацієнтом або автоматичної активації пристрою «петля» пам'яті дозволяє «запам'ятати» ЕКГ протягом запрограмованого періоду до і після моменту початку події, залежно від обсягу «твердотільної» пам'яті. Після закінчення реєстрації ЕКГ отримані дані можна передати через звичайну телефонну лінію або мобільний зв'язок. Дослідження може тривати протягом кількох тижнів, що дозволяє виявити нечасті порушення ритму серця, оцінити можливий зв'язок аритмії з клінічними симптомами, що рідко виникають. Отже, «петльові» монітори – різновид електрокардіографічного моніторування подій. Це – єдина технологія, здатна зафіксувати зміни ЕКГ не лише після виникнення нечастих клінічних симптомів аритмії, а й безпосередньо перед ними.

Використовують також імплантовані реєстратори подій для більш тривалого моніторування ЕКГ, які встановлюють під шкіру справа або зліва від груднини. Вони забезпечують можливість реєстрації ЕКГ протягом запрограмованого періоду до і після активації пристрою пацієнтом або автоматичної активації у випадку нечастого виникнення тяжких симптомів (синкопе), нападів тахі- і брадиаритмії. Після цього здійснюється телеметрична трансляція зареєстрованої ЕКГ у пристрій-приймач для аналізу. Мож-

ливність моніторингу подій забезпечують також деякі двокамерні кардіостимулятори та імплантовані кардіовертери-дефібрилятори. Вони здатні розпізнавати порушення ритму серця, аналізувати кількість, частоту і тривалість розпізнаних аритмій. Серед існуючих технологій для амбулаторного моніторингу ЕКГ імплантовані реєстратори мають найбільшу вартість. Крім того, існують певні обмеження точності та чутливості застосованих алгоритмів аналізу ЕКГ.

Показання для переривчастого моніторингу ЕКГ

Технології неінвазивного переривчастого моніторингу ЕКГ мають певні переваги та обмеження, які повинні визначати перспективу їх клінічного застосування. Основна перевага порівняно з холтеровським моніторингом ЕКГ полягає в необмеженому збільшенні тривалості реєстрації ЕКГ. За необхідності, обстеження може тривати протягом кількох тижнів або місяців. Значна перевага переривчастого моніторингу ЕКГ – висока специфічність дослідження, яку досягають при самостійній активації пристрою у випадку виникнення симптомів. Водночас, певним обмеженням «петльових» реєстраторів є потенційний дискомфорт при багатоденному прикладанні липких електродів до шкіри. Порівняно з холтеровським моніторингом ЕКГ переривчасте моніторингу ЕКГ – менш чутливий метод для діагностики аритмій серця. Це пов'язане з активацією пристрою пацієнтом, і тому не дозволяє зареєструвати безсимптомні аритмії, а також аритмії, асоційовані з раптовою втратою свідомості. Щоправда, виявлення безсимптомних аритмій у пацієнтів без будь-яких інших порушень ритму серця практично не впливає на оцінку ризику і тактику ведення хворих. Слід зважати також на можливі перешкоди для якісної реєстрації ЕКГ: обмежені можливості або небажання частини пацієнтів оволодіти правильними навичками роботи з реєстраторами подій; виникнення артефактів з огляду на підвищений тонус скелетних м'язів під час реєстрації ЕКГ; паркінсонізм або м'язовий тремор іншого походження.

Загалом, неперервне моніторингу ЕКГ має ключове значення у встановленні клінічного діагнозу лише у незначної частини пацієнтів і переважно спрямоване на уточнення обставин виникнення, кількості та градації аритмій серця, а також стратифікацію ризику. Натомість, проведення переривчастого моніторингу ЕКГ нерідко є основою для встановлення діагнозу, причини виникнення клінічних симптомів і подальшого вибору оптимальної тактики лікування.

Потенційними показаннями для проведення переривчастого моніторингу ЕКГ в амбулаторних

умовах є напади серцебиття, синкопе, спостереження за перебігом раніше документованих аритмій, контроль ефективності антиаритмічної терапії. Визнані клінічні показання для проведення переривчастого моніторингу ЕКГ – діагностика причини серцебиття і синкопальних станів. За даними ретроспективного порівняння результатів різних досліджень, пристрої для моніторингу подій (у тому числі «петльового») з подальшою передачею отриманих даних по телефону дозволяють встановити діагноз у 66–83 % пацієнтів, холтеровського моніторингу – у 33–35 % пацієнтів з нечастими нападами серцебиття [10]. Отже, пристрої для переривчастого моніторингу мають значно краще співвідношення вартості та інформативності обстеження, ніж неперервне холтеровське моніторингу ЕКГ [1, 3].

Якою ж повинна бути оптимальна тривалість моніторингу подій? Серед 5052 пацієнтів, у яких ретроспективно оцінювали час першого нападу серцебиття, у 87 % хворих перша активація маркера відбулася протягом перших 2 тиж переривчастого моніторингу ЕКГ, ще у 9 % хворих – у наступні 2 тиж [7]. В іншому дослідженні [11] при проспективному спостереженні 105 пацієнтів з нападами серцебиття у 83 % випадків перша реєстрація ЕКГ відбулася протягом перших 2 тиж моніторингу, тоді як подальший період характеризувався обмеженими можливостями встановлення діагнозу і менш вигідним співвідношенням вартості та ефективності. Загалом наведені результати узгоджуються між собою і свідчать на користь проведення переривчастого моніторингу ЕКГ протягом 2–4 тиж для встановлення причини серцебиття (рис. 1).

Варіанти співвідношення та причинно-наслідкового зв'язку між серцевими аритміями та клінічними симптомами можуть бути такі:

- 1) симптоми з'являються одночасно з документованими епізодами аритмій, які є їх імовірною причиною;
- 2) суб'єктивні прояви не супроводжуються виникненням аритмій;
- 3) діагностовані аритмії не супроводжуються клінічними симптомами;
- 4) порушень ритму та клінічних симптомів протягом періоду моніторингу ЕКГ немає.

Перший і другий варіанти характеризуються високою діагностичною цінністю, оскільки дозволяють позитивно або негативно відповісти на запитання щодо зв'язку симптомів з порушеннями ритму серця, і можуть бути підставою для клінічних рішень. При третьому варіанті важко визначити, чи

має аритмія відношення до симптомів, які раніше спостерігали у пацієнта. Не виключено, наприклад, що ці симптоми були викликані подібною аритмією, але більшою за градацією або тривалістю. Останній, четвертий, варіант свідчить про недостатню тривалість проведеного обстеження. Звичайно, в цьому випадку методом вибору є саме переривчасте моніторування ЕКГ або методи дослідження, пов'язані зі спробами індукції порушень ритму серця.

Більш обмеженими є можливості переривчастого моніторування ЕКГ для діагностики причини синкопальних і передсинкопальних станів, хоча б з огляду на меншу частоту виникнення цих станів порівняно з нападами серцебиття. Про високу ймовірність аритмічної причини синкопальних станів свідчить виявлення синусової брадикардії або ектопічних ритмів з частотою скорочень серця менше 30 на 1 хв в пасивний період доби, синусових пауз тривалістю більше 2 с, миготливої аритмії з періодами асистолії тривалістю більше 2 с, атріоventрикулярної блокади II ступеня типу Мобітц II,



Рис. 1. Алгоритм обстеження пацієнтів з нападами серцебиття [10].

«заавансованої» і/або повної атріоventрикулярної блокади, пароксизмів надшлуночкової тахіаритмії з частотою скорочень серця понад 150 за 1 хв, епізодів стійкої або нестійкої шлуночкової тахікардії.

Ймовірність аритмічної причини синкопе значно більша у хворих із структурними захворюваннями серця. До останнього часу в кардіологічних клініках для встановлення причини синкопе найчастіше застосовували холтеровське моніторування ЕКГ. Проте, при інтерпретації результатів цього дослідження існує суттєва проблема хибнопозитивних даних, оскільки протягом 24 год моніторування нерідко виявляють безсимптомні аритмії, а також аритмії, не пов'язані хронологічно з клінічними симптомами [9].

За даними проспективного дослідження, в яке включили 57 пацієнтів із нападами синкопе з негативними результатами холтеровського моніторування ЕКГ, при моніторингу подій певний діагноз був встановлений у 25 % пацієнтів, незважаючи на те, що 20 % пацієнтів не дотримувалися рекомендацій щодо правильного застосування пристрою [6]. В інших ретроспективних дослідженнях моніторування подій дозволило встановити причину синкопе лише у 6–31 % пацієнтів [10]. Очевидно, значно більшими є можливості встановлення причини передсинкопальних станів і нападів запаморочення, які виникають частіше.

Загалом, при неможливості встановлення причини синкопе на основі анамнезу або фізикального дослідження слід передусім оцінити ймовірність стійкої шлуночкової тахіаритмії. Якщо анамнез дозволяє виключити нейрокардіогенне синкопе, а ймовірність шлуночкової тахіаритмії висока (про що свідчить тяжке фонове захворювання серця), методом вибору є електрофізіологічне дослідження. Пацієнтам з частими епізодами синкопе або передсинкопе (принаймні один епізод на місяць) і низькою ймовірністю стійкої шлуночкової тахікардії або нейрокардіогенного синкопе показане «петльове» моніторування ЕКГ [5]. А при рідкісних нападах синкопе або передсинкопе доцільно здійснювати більш тривале «петльове» моніторування ЕКГ з допомогою імплантованого пристрою (рис. 2).

Переривчасте моніторування ЕКГ – надзвичайно зручний та економічно вигідний метод контролю за роботою постійних електрокардіостимуляторів, який дозволяє уникнути зайвих візитів пацієнта у клініку. Привабливою сферою застосування цього методу дослідження є також обстеження дітей і підлітків з підозрою на аритмії серця [8]. Завдяки запису ЕКГ в амбулаторних умовах полегшується контроль ефективності та безпеки антиаритмічної

терапії, передусім у пацієнтів з фібриляцією і тріпотінням передсердь, а також екстрасистолією. Регулярна одноканальна реєстрація ЕКГ цілком достатня для своєчасного виявлення небажаних змін частоти серцевих скорочень, тривалості інтервалів P-Q, QRS чи Q-T, які можуть передувати виникненню тяжких проявів аритмогенної дії і піддаються корекції. Очевидно, такий амбулаторний контроль можливий за умови відсутності тяжкого структурного захворювання серця або застійної серцевої недостатності. Але поки що в терапевтичних стандартах цьому аспекту переривчастого моніторування ЕКГ приділяється недостатньо уваги [2].

Використання переривчастого моніторування ЕКГ суттєво доповнює існуючі алгоритми обстеження пацієнтів з порушеннями серцевого ритму і провідності. Воно забезпечує можливість реєстрації ЕКГ і встановлення у ситуаціях, коли застосувати інші методи дослідження неможливо, а багаторазове холтерівське моніторування ЕКГ виявляється

неінформативним для встановлення чи виключення «аритмічних» причин клінічних симптомів. З іншого боку, переривчасте моніторування ЕКГ має чітку визначений спектр клінічних показань і не повинно застосовуватися без підстав.

Вибір оптимальної методики моніторування ЕКГ

Вибір оптимального способу моніторування ЕКГ повинен визначатися особливостями клінічної ситуації. Неперервне (холтерівське) моніторування ЕКГ незамінне в тому випадку, якщо потрібно кількісно оцінити вже діагностовані порушення ритму серця, частоту скорочень серця у різні періоди доби, виявити безсимптомні аритмії і порушення провідності серця або якщо симптоми виникають щодня чи майже щодня. Крім того, неперервне (холтерівське) або імплантоване моніторування ЕКГ з автоматичною активацією пристрою показане пацієнтам, в яких виникають епізоди повної втрати свідомості, які не здатні самостійно прикріпити або активувати реєстратор подій. У випадку виникнення клінічних проявів щотижня, щомісяця або із ще більшою періодичністю неперервне моніторування ЕКГ не має сенсу. Значно більш інформативним у цьому випадку є переривчасте електрокардіографічне моніторування подій, з активацією пристрою пацієнтом і можливістю подальшої передачі сигналу ЕКГ по телефону. «Петльове» моніторування здійснюють тоді, коли симптоми тривають недовго, і, з огляду на це, проблематично встигнути записати звичайну ЕКГ після появи симптомів. Пристрої для «петльового» моніторування найбільш доцільно використовувати при нечастих, відносно нетяжких, але стійких симптомах, які можуть бути зумовлені аритмією.

Важливим фактором вибору оптимального методу моніторування ЕКГ є співвідношення вартості та діагностичної інформативності обстеження. Якщо мета дослідження полягає в оцінці змін ЕКГ і частоти ритму серця на фоні нечастих симптомів, найбільш вигідно застосувати реєстратори подій, які прикладаються і активуються самим пацієнтом. Водночас, якщо нетривалість або тяжкість симптомів обмежує використання цих пристроїв, доцільно застосувати «петльовий» монітор. У випадку діагностики причини нападів серцебиття і синкопальних станів обидва методи характеризуються кращим співвідношенням вартості та інформативності, ніж холтерівське моніторування ЕКГ. Імплантовані реєстратори подій мають найбільшу вартість, але незамінні у випадках, коли синкопальні епізоди виникають дуже рідко (один раз на кілька місяців), а тому застосувати інші типи пристроїв не має сенсу.

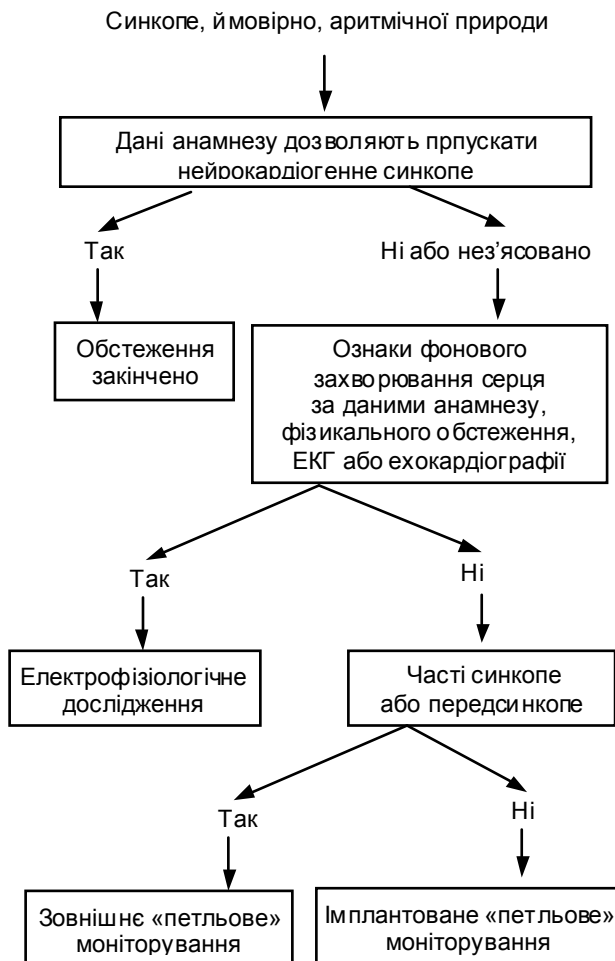


Рис. 2. Алгоритм виявлення синкопе, яке, ймовірно, викликане аритмією [10].

Технології амбулаторного переривчастого моніторингу ЕКГ вигідні для всіх учасників процесу надання допомоги пацієнтам з аритміями. Для лікарів вони забезпечують зручний та інформативний засіб діагностики порушень ритму серця, для пацієнтів – можливість амбулаторного встановлення причини нечастих клінічних симптомів та передачі інформації до лікаря безпосередньо з дому, для системи охорони здоров'я – шлях до економії загальних витрат на надання медичної допомоги. Зменшення витрат забезпечується завдяки уникненню багатьох госпіталізацій, швидшому встановленню клінічного діагнозу, а також доступності нових неінвазивних технологій. З огляду на забезпечення постійного контакту з лікарем, електрокардіографічне моніторування подій і «петльове» моніторування є зручними допоміжними засобами психологічної реабілітації пацієнтів з порушеннями ритму серця. Застосування нових технологій виглядає особливо привабливим за умов впровадження елементів страхової медицини.

Література

1. Barrionuevo J., Baryn-Esquivas G., Rodriguez A.N. et al. Utility of cardiac event recorders in diagnosing arrhythmic etiology of palpitations in patients without structural heart disease // *Rev. Esp. Cardiology.* – 2002. – Vol. 55. – P. 107-112.
2. Crawford M.H., Bernstein S.J., Deedwania P.C. et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: executive summary and recommendations: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *Circulation.* – 1999. – Vol. 100. – P. 886-893.
3. Kinlay S., Leitch J.W., Neil A. et al. Cardiac event recorders yield more diagnoses and are more cost-effective than 48-hour Holter monitoring in patients with palpitations // *Ann. Intern. Med.* – 1996. – Vol. 124. – P. 16-20.
4. Kowey P.R., Kosovic D.Z. Ambulatory electrocardiographic recording // *Circulation.* – 2003. – Vol. 108. – P. 31.
5. Krahn A.D., Klein G.J., Yee R., Skanes A.C. Randomized assessment of syncope trial: conventional diagnostic testing versus a prolonged monitoring strategy // *Circulation.* – 2001. – Vol. 104. – P. 46-51.
6. Linzer M., Pritchett E.L.C., Pontinen M. et al. Incremental diagnostic yield of loop electrocardiographic recorders in unexplained syncope // *Amer. J. Cardiology.* – 1990. – Vol. 66. – P. 214-219.
7. Reiffel J.A., Schulhof E., Joseph B. et al. Optimal duration of transtelephonic ECG monitoring when used for transient symptomatic event detection // *J. Electrocardiology.* – 1991. – Vol. 24. – P. 165-168.
8. Saarel E.V., Stefanelli C.B., Fischbach S.C. et al. Transtelephonic electrocardiographic monitors for evaluation of children and adolescents with suspected arrhythmias // *Pediatrics.* – 2004. – Vol. 113. – P. 248-251.
9. Sivakumaran S., Krahn A.D., Klein G.J. A prospective randomized comparison of loop recorders versus Holter monitors in patients with syncope or presyncope // *Amer. J. Med.* – 2003. – Vol. 115. – P. 1-5.
10. Zimetbaum P., Josephson M. The evolving role of ambulatory arrhythmia monitoring in general clinical practice // *Ann. Intern. Med.* – 1999. – Vol. 130. – P. 848-856.
11. Zimetbaum P., Kim Kelly Y., Josephson M. Diagnostic yield and optimal duration of continuous-loop event monitoring for the diagnosis of palpitations. A cost-effectiveness analysis // *Ann. Intern. Med.* – 1998. – Vol. 128. – P. 890-895.

Надійшла 03.06.2004 р.