



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 61479

(13) A

(51) 7 A61B5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДИФЕРЕНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДІАСТОЛІЧНОЇ ДИСФУНКЦІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА

1

2

(21) 2003021218

(22) 11 02 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Сиволап В'галий Вікторович

(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ
УДОСКОНАЛЕННЯ ЛІКАРІВ, Сиволап В'галий
Вікторович(57) Спосіб диференційної діагностики діастолічної
дисфункції лівого шлуночка, що включає виконан-
ня імпульсно-хвильової доплеркардіографії, вста-
новлення співвідношення максимальних швидко-

стей раннього наповнення лівого шлуночка до
систоли лівого передсердя, який відрізняється
тим, що при співвідношенні швидкостей в межах
1,0-2,0 додатково обчислюють внутрішньоміокар-
діальну напругу, причому при значенні внутріш-
ньоміокардіальної напруги менше 240 мм рт.ст.
діагностують "адаптивний" тип діастолічної дис-
функції лівого шлуночка, а при значенні внутріш-
ньоміокардіальної напруги більше 240 мм рт.ст.
діагностують "псевдонормальний" тип діастолічної
дисфункції лівого шлуночка

Винахід стосується медицини, а саме, кардіо-
логії, може бути використаним для диференційної
діагностики порушень діастолічної функції лівого
шлуночка після інфаркту міокарда.

Існує багато способів діагностики порушень
діастолічної функції лівого шлуночка, але вони
недостатньо ефективні і не дозволяють діагносту-
вати "адаптивний" тип порушення діастолічної
функції лівого шлуночка, що викликало необхід-
ність у розробці нових способів діагностики.

Діастолічна дисфункція – це нездатність лівого
шлуночка приймати той об'єм крові, який є достат-
ним для підтримання відповідного серцевого
викиду при нормальному середньому тиску в ле-
генових венах (меншому за 12 мм рт.ст.). Діастолі-
чна дисфункція виникає внаслідок зниження пода-
тливості, підвищення жорсткості міокарда та камер
серця, за рахунок гіпертрофії, ішемії, або фіброзу
міокарда, супроводжується змушеним збільшен-
ням тиску наповнення лівого шлуночка. Метою
вимушеного збільшення тиску наповнення лівого
шлуночка є повноцінне заповнення камери серця.
Поприщення розтягнення міокарду лівого шлуночка
впливає на співвідношення швидкостей раннього
наповнення та систоли лівого передсердя. В за-
лежності від величини співвідношення швидкостей
діастолічна дисфункція розподіляється на три ти-
па, або ступеня. При першому, початковому типі
дисфункції (тип "порушеної релаксації") співвідно-
шення швидкостей менше 1,0. При другому типі,
який вважають проміжним і називають "псевдоно-

рмальним", співвідношення швидкостей в межах
1,0-2,0. При третьому "рестриктивному" типі спів-
відношення швидкостей перевищує 2,0.

Подальше вивчення діастолічної функції з'ясу-
вало, що найбільші проблеми виникають з діагнос-
тикою "псевдонормального" типу дисфункції. Так у
хворих, що перенесли інфаркт міокарду, при спів-
відношенні швидкостей 1,0-2,0 тиск в порожнині
лівого шлуночка зростає. Це викликає зростання
внутрішньоміокардіальної напруги. Збіг наведених
ознак, співвідношення швидкостей 1,0-2,0 та зрос-
тання внутрішньоміокардіальної напруги свідчить,
про "псевдонормальний" тип діастолічної дисфун-
кції лівого шлуночка. Але існує і інший клінічний
стан, ознаками якого є співвідношення швидкостей
також у межах 1,0-2,0, за умов не підвищеної вну-
трішньоміокардіальної напруги лівого шлуночка. У
таких хворих тиск у порожнині лівого шлуночка не
зростає, незважаючи на некроз міокарда. Останній
тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка кла-
сифікується автором як "адаптивний".

Відомий спосіб діагностики порушення діасто-
лічної функції лівого шлуночка, який полягає у до-
плер-ехокардіографічному вивченні кривих
трансмітрального потоку, потоку в легенових ве-
нах, обчисленні співвідношення максимальних
швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка
до систоли лівого передсердя та зіставленні пото-
ку в легенових венах з потоком раннього напов-
нення лівого шлуночка. По мірі зростання ступеня
діастолічної дисфункції потік в легенових венах

(13) A

(11) 61479

(19) UA

відповідно повторює характер змін піка раннього наповнення лівого шлуночка [Sabatini T, Faggiano P, Rusconi C et al. The study of pulmonary venous flow by transthoracic pulsed Doppler echocardiography in hypertensive patients // Eur Heart J – 1995 – Vol 16 – Suppl 370]

Спільними суттєвими ознаками аналога і винаходу, що заявляється, є такі

- використання імпульсно-хвильової доплер-ехокардіографії,

- визначення кривих трансмітрального потоку і потоку в легеневих венах,

- обчислення співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя. Цей спосіб є недостатньо інформативним, тому що

- потребує дослідження венозного потоку в легеневих венах, які покуються у обмеженій кількості пацієнтів,

- не дозволяє діагностувати "адаптивний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, є спосіб діагностики порушень діастолічної функції лівого шлуночка, який полягає у використанні доплер-ехокардіографії, обчисленні співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя, часу сповільнення потоку раннього наповнення та часу ізоволюмічного розслаблення лівого шлуночка, на підставі яких виділяють типи діастолічної дисфункції лівого шлуночка [Garcia M, Palac R, Malenka D et al. Color M-mode flow propagation velocity is a relatively preload-independent index of left ventricular filling // J Am Soc Echocardiogr -1999 -Vol 12 – P 129-137]

Спільними суттєвими ознаками прототипу і винаходу, що заявляється, є такі

- використання імпульсно-хвильової доплер-ехокардіографії,

- обчислення співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя,

- виділення на підставі даних типів діастолічної дисфункції. Цей спосіб є недостатньо ефективним, тому що не дозволяє

- досить чітко визначити типи діастолічної дисфункції лівого шлуночка, бо час сповільнення потоку раннього наповнення та час ізоволюмічного розслаблення лівого шлуночка в значній мірі залежні від частоти серцевих скорочень,

- діагностувати "адаптивний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу діагностики діастолічної дисфункції міокарду шляхом додаткового розрахунку внутрішньо-міокардальної напруги, що забезпечить диференційну діагностику "адаптивного" та "псевдонормального" типів діастолічної дисфункції лівого шлуночка

Поставлена задача вирішується тим, що у спосіб, який включає виконання імпульсно-хвильової доплеркардіографії трансмітрального потоку, обчислення співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя, новим є те, що до-

датково обчислюється внутрішньо-міокардальна напруга

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому

- додаткове визначення внутрішньо-міокардальної напруги дозволить серед хворих, що перенесли інфаркт міокарда з співвідношенням максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя у межах 1,0-2,0, провести диференційну діагностику "адаптивного" та "псевдонормального" типів діастолічної дисфункції лівого шлуночка

Таким чином, сукупність вищезазначених позитивних ознак дозволить підвищити ефективність діагностики, розрізнити "адаптивний" і "псевдонормальний" типи діастолічної дисфункції лівого шлуночка, забезпечити диференційне призначення лікарських препаратів, знизити кількість ускладнень, викликаних необґрунтованим призначенням ліків

Спосіб здійснюється таким чином

Хворим, що перенесли інфаркт міокарда, в режимі імпульсно-хвильової доплер-ехокардіографії визначають максимальну швидкість кровотоку в період раннього наповнення лівого шлуночка VE, максимальну швидкість передсердної систоли VA, їх співвідношення VE/VA. При співвідношенні VE/VA менше 1,0 діагностують діастолічну дисфункцію лівого шлуночка типу "порушення релаксації", при співвідношенні VE/VA більше 2,0 діагностують діастолічну дисфункцію "рестриктивного" типу

Для розрізнення "адаптивного" і "псевдонормального" типу діастолічної дисфункції лівого шлуночка додатково розраховують внутрішньо-міокардальну напругу. Співвідношення VE/VA в межах 1,0-2,0, у післяінфарктних хворих свідчить про "псевдонормалізацію" трансмітрального потоку при внутрішньо-міокардальній нарузі більше 240мм рт ст. "Адаптивний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка діагностують при співвідношенні швидкостей 1,0-2,0 та внутрішньо-міокардальній нарузі менше 240мм рт ст, яка свідчить про оптимальну перфузію міокарду

При внутрішньо-міокардальній нарузі до 240мм рт ст у хворих, що перенесли інфаркт міокарда, спостерігається менший відсоток летальності. Навпаки, внутрішньо-міокардальна напруга більше 240мм рт ст розглядається як фактор ризику підвищення летальності, скорочення довготривалості життя та потребує призначення більш масивної терапії

Обчислення внутрішньо-міокардального напруження міокарду лівого шлуночка виконується за відомою формулою Quinone, 1980

Приклад 1. Хворий Д. 1959 р.н., діагноз "Ішемічна хвороба серця інфаркт міокарду з локалізацією по задній стінці лівого шлуночка, підгострий період, хронічна серцева недостатність І стадії, зі збереженою систолічною функцією лівого шлуночка". Артеріальний тиск 120/80мм рт ст. Частота серцевих скорочень 86 у хвилину

При ехокардіографічному обстеженні хворого з використанням імпульсно-хвильової доплерографії отримані наступні дані: діаметр аорти 3,2см,

розмір лівого передсердя в систолу 3,61см, розмір лівого передсердя в діастолу 2,68см, кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка 5,28см, кінцевий систолічний розмір лівого шлуночка 4,2 см, фракція викиду лівого шлуночка 41,4%, кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка 134,2мл, кінцевий систолічний об'єм лівого шлуночка 78,6мл, хвилинний об'єм кровообігу 3,381л/хв, серцевий індекс $1,76 \text{ л/хв} \cdot \text{м}^2$, індекс маси міокарда лівого шлуночка $59,2 \text{ г/м}^2$, тиск заклинювання легеневих капілярів 12,3мм рт.ст.

При аналізі трансмітрального потоку у хворого спостерігалось переважання максимальної швидкості раннього наповнення над швидкістю систоли лівого передсердя, а співвідношення швидкостей дорівнювало 1,17. Значення $VE/VA > 1,0$ можуть спостерігатися як у практично здорових осіб, так і при "псевдонормальному" типу діастолічної дисфункції лівого шлуночка.

Обчислення міокардіального стресу не виявило підвищення внутрішньо-міокардіальної напруги. Її рівень становив 195,7мм рт.ст., в той час коли верхньою припустимою межею коливань нормальних значень цього показника є 240мм рт.ст.

Таким чином, за допомогою додаткового введення до критеріїв оцінки діастолічної дисфункції лівого шлуночка обчислення внутрішньо-міокардіальної напруги у обстежуваного хворого діагностували "адаптивний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка, а не "псевдонормалізацію" трансмітрального потоку.

Пацієнт в теперішній час продовжує спостерігатися на диспансерному нагляді при міській лікарні.

Приклад 2. Хворий В. 1943 р.н., діагноз "Ішемічна хвороба серця інфаркт міокарду з локалізацією по передній стінці лівого шлуночка, підгострий період, хронічна серцева недостатність II А стадії, NYHA III функціональний клас, із зниженою систолічною функцією лівого шлуночка". Артеріальний тиск 90/60мм рт.ст. Частота серцевих скорочень 67 у хвилину. При ехокардіографічному обстеженні хворого з використанням імпульсно-хвильової доплерографії отримані наступні дані: діаметр аорти 3,8см, розмір лівого передсердя в систолу 3,63см, розмір лівого передсердя в діастолу 2,56см, кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка 4,55см, кінцевий систолічний розмір лівого шлуночка 3,74см, фракція викиду лівого шлуночка 37,1%, кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка 94,87мл, кінцевий систолічний об'єм лівого шлуночка 59,64мл, хвилинний об'єм кровообігу 3,69л/хв, серцевий індекс $1,85 \text{ л/хв} \cdot \text{м}^2$, індекс маси міокарда лівого шлуночка $53,16 \text{ г/м}^2$, тиск заклинювання легеневих капілярів 10,97мм рт.ст., VE/VA трансмітрального потоку дорівнює 1,05.

За даними співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя у обстежуваного хворого лікарі діагностували б "псевдонормальний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка. Але внутрішньо-міокардіальне напруження становило 136,7мм рт.ст., і не перевершувало 240мм рт.ст. Тобто, мова йдеться не про "псевдонормальний", а про "адаптивний" тип діастолічної дис-

функції лівого шлуночка. Була призначена відповідна терапія.

Пацієнт також в теперішній час продовжує спостерігатися на диспансерному нагляді при міській лікарні.

Приклад 3. Хворий К. 1922 р.н., діагноз "Ішемічна хвороба серця інфаркт міокарду з локалізацією по задній стінці лівого шлуночка, підгострий період, хронічна серцева недостатність II А стадії, NYHA III функціональний клас, із зниженою систолічною функцією лівого шлуночка". Артеріальний тиск 90/70мм рт.ст. Частота серцевих скорочень 82 у хвилину. При ехокардіографічному обстеженні хворого з використанням імпульсно-хвильової доплерографії отримані наступні дані: діаметр аорти 3,4 см, розмір лівого передсердя в систолу 5,3см, розмір лівого передсердя в діастолу 4,19см, кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка 6,01см, кінцевий систолічний розмір лівого шлуночка 4,7см, фракція викиду лівого шлуночка 43,3%, кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка 180,7мл, кінцевий систолічний об'єм лівого шлуночка 120,4мл, хвилинний об'єм кровообігу 1,832л/хв, серцевий індекс $0,99 \text{ л/хв} \cdot \text{м}^2$, індекс маси міокарда лівого шлуночка $112,01 \text{ г/м}^2$, тиск заклинювання легеневих капілярів 15,06мм рт.ст., VE/VA трансмітрального потоку дорівнює 1,72.

За даними співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка до систоли лівого передсердя у обстежуваного хворого можна передбачити "псевдонормальний" або "адаптивний" типи діастолічної дисфункції лівого шлуночка. Внутрішньо-міокардіальне напруження перевершувало 240мм рт.ст. і становило 293,7мм рт.ст., а у хворого на цій підставі діагностували "псевдонормальний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка.

Незважаючи на агресивну медикаментозну терапію пацієнт загинув від ускладнень інфаркту міокарда протягом першого місяця від початку захворювання.

Приклад 4. Хворий Р. 1936 р.н., діагноз "Ішемічна хвороба серця інфаркт міокарду з локалізацією по задній стінці лівого шлуночка, підгострий період, хронічна серцева недостатність II А стадії, NYHA III функціональний клас, із збереженою систолічною функцією лівого шлуночка". Артеріальний тиск 120/80мм рт.ст. Частота серцевих скорочень 57 у хвилину.

При ехокардіографічному обстеженні хворого з використанням імпульсно-хвильової доплерографії отримані наступні дані: діаметр аорти 3,7см, розмір лівого передсердя в систолу 3,99см, розмір лівого передсердя в діастолу 3,52см, кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка 4,99см, кінцевий систолічний розмір лівого шлуночка 3,26см, фракція викиду лівого шлуночка 63,6%, кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка 117,3мл, кінцевий систолічний об'єм лівого шлуночка 42,9мл, хвилинний об'єм кровообігу 3,3л/хв, серцевий індекс $1,68 \text{ л/хв} \cdot \text{м}^2$, індекс маси міокарда лівого шлуночка $83,69 \text{ г/м}^2$, тиск заклинювання легеневих капілярів 19,96мм рт.ст., VE/VA трансмітрального потоку дорівнює 1,27.

За даними співвідношення максимальних швидкостей раннього наповнення лівого шлуночка

до систоли лівого передсердя та внутрішньоміокардіального напруження, яке становило 267,6 мм рт.ст., у обстежуваного хворого діагностували "псевдонормальний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка.

Незважаючи на агресивну медикаментозну терапію пацієнт загинув від ускладнень інфаркту

міокарда протягом 6 місяців від початку захворювання.

Таким чином, "адаптивний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка свідчить про сприятливий подальший прогноз захворювання. Навпаки, "псевдонормальний" тип діастолічної дисфункції лівого шлуночка розглядається як фактор несприятливого наслідку у інфарктних хворих.