



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45511 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A61B 8/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ЕНДОТЕЛІАЛЬНОЇ ДИСФУНКЦІЇ У ХВОРИХ ПОХИЛОГО ВІКУ

1

2

(21) u200906312

(22) 18.06.2009

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл. № 21, 2009 р.

(72) РЯБЕЦЬ НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА, СТАДНЮК  
ЛЕОНІД АНТОНОВИЧ, СИМУЛИК ЄВГЕН ВОЛО-  
ДИМИРОВИЧ(73) РЯБЕЦЬ НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА, СТАДНЮК  
ЛЕОНІД АНТОНОВИЧ, СИМУЛИК ЄВГЕН ВОЛО-  
ДИМИРОВИЧ(57) Спосіб діагностики ендотеліальної дисфункції  
у хворих похилого віку, який включає проведення  
проби з реактивною гіперемією з наступним  
вимірюванням вихідних показників діаметра  
плечової артерії і лінійної швидкості кровотоку в  
ній та повторно діаметра на першій хвилинідослідження, який **відрізняється** тим, що лінійну  
швидкість кровотоку повторно вимірюють через  
40-60сек. після зняття оклюзії і визначають індекс  
потокозалежної вазодилатації (ПЗВД) за форму-  
лою:
$$\text{індекс ПЗВД} = (D_{1-а \text{ хв}} / \text{ЛШК}_{1-а \text{ хв}} - D_{\text{вих.}} / \text{ЛШК}_{\text{вих.}}) /$$
$$(D_{\text{вих.}} / \text{ЛШК}_{\text{вих.}}) * 100\%, \text{ де}$$
 $D_{\text{вих.}}$  - вихідний діаметр плечової артерії; $D_{1-а \text{ хв}}$  - діаметр плечової артерії на першій хвилині  
дослідження; $\text{ЛШК}_{\text{вих.}}$  - вихідна лінійна швидкість кровотоку; $\text{ЛШК}_{1-а \text{ хв}}$  - лінійна швидкість кровотоку через 40-  
60сек. після зняття оклюзії,і при значеннях індексу ПЗВД менше 16%  
діагностують ендотеліальну дисфункцію.

Корисна модель відноситься до медицини і  
може бути використана для діагностики ендотелі-  
альної дисфункції по результатам проби з реакти-  
вною гіперемією у хворих похилого віку з артеріа-  
льною гіпертензією (АГ).

Відомий спосіб діагностики ендотеліальної ди-  
сфункції у хворих похилого віку, який включає про-  
ведення проби з реактивною гіперемією з наступ-  
ним вимірюванням вихідних показників діаметру  
плечової артерії і лінійної швидкості кровотоку в  
ній та повторно діаметру на першій хвилині дослі-  
дження, а лінійної швидкості кровотоку в перші 15  
секунд після зняття оклюзії та обчислення індексу  
ендотелій-залежного розслаблення (ЕЗР) за фор-  
мулою:

Індекс ЕЗР =  $\Delta D / \Delta \text{ЛШК}$ , де $\Delta D$  - приріст діаметру плечової артерії на пер-  
шій хвилині дослідження; $\Delta \text{ЛШК}$  - приріст лінійної швидкості кровотоку в  
перші 15 сек. після зняття оклюзії.

Відзначається, що зменшення величини індек-  
су ЕЗР вказує на погіршення функції ендотелію  
[Лутай М.І., Талаева Т.В., Шумаков В.А., Братусь  
В.В. Кардио-, ангиопротекторная и метаболиче-  
ская активность розиглитазона у больных с ише-  
мической болезнью сердца и сопутствующим са-

харным диабетом 2-го типа // Український  
кардіологічний журнал. - 2005. - №1. - С.26-34].

Недоліком аналога є недостатня точність  
діагностики ендотеліальної дисфункції, оскільки, з  
аналізу випадають пацієнти з нульовими і  
мінусовими приростами лінійної швидкості крово-  
току. Тому цей показник може бути використаний  
тільки в випадках, коли фіксація ЛШК проводиться  
в перші 15-30сек. після зняття оклюзії, що не зав-  
жди можливо. Окрім того, нема чітко сформованих  
меж норми запропонованого показника.

Задачею корисної моделі є розробка такого  
способу діагностики ендотеліальної дисфункції у  
хворих похилого віку, який за рахунок вимірювання  
лінійної швидкості кровотоку через 40-60сек. після  
зняття оклюзії та вибору відповідного індексу за-  
безпечував би підвищення точності діагностики.

Поставлена задача вирішується тим, що в  
способі діагностики ендотеліальної дисфункції у  
осіб похилого віку, який включає проведення про-  
би з реактивною гіперемією з наступним  
вимірюванням вихідних показників діаметру  
плечової артерії і лінійної швидкості кровотоку та  
повторно діаметру на першій хвилині дослідження,  
згідно з корисною моделлю, лінійну швидкість кро-  
вотоку повторно вимірюють через 40-60 сек. після  
зняття оклюзії і визначають індекс потік-залежної  
вазодилатації (ПЗВД) за формулою:

(13) U  
(11) 45511  
(19) UA

$$\text{Індекс ПЗВД} = (D_{1-а \text{ хв.}} / \text{ЛШК}_{1-а \text{ хв.}} - D_{\text{вих.}} / \text{ЛШК}_{\text{вих.}}) / (D_{\text{вих.}} / \text{ЛШК}_{\text{вих.}}) * 100\%, \quad (1)$$

де

$D_{\text{вих.}}$  - вихідний діаметр плечової артерії;

$D_{1-а \text{ хв.}}$  - діаметр плечової артерії на першій хвилині дослідження;

$\text{ЛШК}_{\text{вих.}}$  - вихідна лінійна швидкість кровотоку;

$\text{ЛШК}_{1-а \text{ хв.}}$  - лінійна швидкість кровотоку через 40-60сек. після зняття оклюзії; і при значеннях індексу ПЗВД менше 16% діагностують ендотеліальну дисфункцію.

Вимірювання ЛШК через 40-60сек. та вибір індексу потік-залежної вазодилатації дозволяє підвищити точність діагностики ендотеліальної дисфункції, оскільки цей показник більш інформативний. За відсутності порушень при пробі з реактивною гіперемією ЛШК наростає в перші 30сек. після зняття оклюзії, а потім поступово знижується, тоді як при ендотеліальній дисфункції продовжує наростати так як нема співрозмірного приросту діаметру.

Вказані в формулі корисної моделі межі зміни терміну вимірювання ЛШК та індексу потік-залежної вазодилатації (менше 16%) отримані в результаті обстеження 97 хворих на артеріальну гіпертензію і 25 пацієнтів з нормальним рівнем артеріального тиску (АТ). Проаналізувавши кожного обстеженого окремо, було відмічено, що індекс ПЗВД не перевищував +16% або мав мінусове значення в усіх випадках при наростанні ЛШК через 40-60сек. після зняття оклюзії як в групі контролю так і у хворих на АГ або при зменшенні діаметру, яке спостерігалось у трьох пацієнтів з АГ.

Спосіб виконують наступним чином.

В положенні хворого на спині візуалізують плечову артерію в повздовжньому перерізі на 2-10см вище ліктьового згину за допомогою ультразвукового апарату SIMENS Sonoline VERSA PRO, оснащеного датчиком 7,5Мгц. Діаметр плечової артерії і лінійну швидкість кровотоку (ЛШК) в ній

оцінюють в стані спокою після 15хв. відпочинку. Потім, для отримання збільшеного кровотоку, на плече (вище місця вимірювання) накладають манжету і накачують її до тиску на 50мм рт.ст. вище систолічного АТ на 3хв. Повторно діаметр і ЛШК оцінюють після випускання повітря із манжети протягом першої хвилини (через 40-60сек.) - спочатку вимірюють діаметр плечової артерії, а потім ЛШК. Всі вимірювання проводять тричі і вираховують середні значення. Отримані значення підставляють в формулу 1 для визначення індексу ПЗВД і при значеннях індексу менше 16% діагностують ендотеліальну дисфункцію.

Приклад 1.

У пацієнта К., історія хвороби №51754, з артеріальною гіпертензією проводили пробу з реактивною гіперемією. При аналізі  $D_{\text{вих.}}$  - 3,33мм,  $D_{1-а \text{ хв.}}$  - 3,53мм,  $\text{ЛШК}_{\text{вих.}}$  - 0,89м/с,  $\text{ЛШК}_{1-а \text{ хв.}}$  - 0,99м/с. Підставивши всі значення в формулу 1, отримали індекс ПЗВД - -4,5%. У хворого діагностували ендотеліальну дисфункцію.

Приклад 2.

У обстеженого Г., історія хвороби №53200, з нормальним рівнем АТ проводили пробу з реактивною гіперемією. При аналізі  $D_{\text{вих.}}$  - 3,83мм,  $D_{1-а \text{ хв.}}$  - 4,03мм,  $\text{ЛШК}_{\text{вих.}}$  - 0,74м/с,  $\text{ЛШК}_{1-а \text{ хв.}}$  - 0,55м/с. Підставивши всі значення в формулу 1, отримали індекс ПЗВД - +41,7%. У обстеженого функція ендотелію збережена.

Запропонований спосіб застосовано у 122 пацієнтів. По результатах дослідження у хворих на АГ при порівнянні з контрольною групою (пацієнти з нормальним рівнем артеріального тиску) достовірне порушення ендотелій-залежної вазодилатації ( $p < 0,01$ ). В той же час, при використанні аналогу відмінності між групами не достовірні.

Таким чином, порівняння з аналогом показує, що застосування запропонованого способу дозволяє підвищити точність діагностики ендотеліальної дисфункції у хворих похилого віку.