

УДК 616.123+616.12-008.334

Структурно-функціональний стан артерій великого кола кровообігу в пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією з різними функціональними можливостями та кінцевими точками

І.О. Живило, Г.Д. Радченко, Є.Ю. Тітов, Ю.М. Сіренко

ДУ «Національний науковий центр «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України», Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: легенева артеріальна гіпертензія, пружно-еластичні властивості судин, швидкість поширення пульсової хвилі, серцево-гомільковий судинний індекс, функціональні можливості, прогностичні маркери

Легенева артеріальна гіпертензія (ЛАГ) – група судинних захворювань, при яких спостерігається поступове прогресування ураження легневих судин, підвищення легеневого судинного опору, підвищення тиску в легеневій артерії та розвиток правшлуночкової серцевої недостатності [4–6, 9, 13]. Ідіопатична ЛАГ (ІЛАГ) – рідкісне захворювання з частотою близько 2–3 на мільйон в рік і поширеністю близько 12–15 на мільйон населення. Жінки майже втричі частіше хворіють на ІЛАГ, ніж чоловіки. На сучасному етапі ІЛАГ залишається смертельною хворобою. Смертність тісно пов'язана з чоловічою статтю, гемодинамічними показниками правого шлуночка та обмеженнями функціональних можливостей [7].

Для ІЛАГ характерні гладеньком'язова гіпертрофія, вазоконстрикція, ремоделювання стінки легневих судин. Ці зміни відбуваються за рахунок патологічної активації вазоконстрикторних та прозапальних систем [2, 11]. При ІЛАГ, так само як при системній артеріальній гіпертензії, відбувається ураження судинної стінки за рахунок активації ренін-ангіотензин-альдостеронової системи та системи цитокінів, пригнічення синтезу та біодоступності оксиду азоту [3, 14]. Вірогідно, що при замкненій системі циркуляції крові вміст вазоактивних субстанцій, унаслідок активного процесу в легневих судинах, не може

не викликати патологічних змін у судинах великого кола кровообігу. Отже, відповідно, у таких хворих на ЛАГ повинні спостерігатися зміни магистральних артерій, подібні до тих, що виникають при артеріальній гіпертензії, артеріосклерозі та, можливо, атеросклерозі. Наслідком ураження артерій великого кола кровообігу при ЛАГ може стати погіршення умов функціонування і без того скомпрометованого лівого шлуночка та додаткове погіршення органного кровоплину, що, безумовно, буде знижувати функціональні можливості пацієнтів та зумовлювати прогресування серцевої недостатності. У доступній літературі описані порушення пружно-еластичних властивостей судин малого кола кровообігу, але водночас практично немає даних щодо структурно-функціональних змін судин великого кола.

Мета роботи – вивчити пружно-еластичні властивості судин великого кола кровообігу в пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією з різними функціональними можливостями та кінцевими точками.

Матеріал і методи

В умовах відділення симптоматичних гіпертензій ННЦ «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України обстежено

152 пацієнтів, яких розділили на чотири групи: 45 хворих на ІЛАГ; 40 хворих на ЛАГ, асоційовану з природженими вадами серця (ПВС); 32 пацієнти з гіпертонічною хворобою (ГХ) та 35 здорових осіб, які становили контрольну групу.

Групи порівняння підбирали за віком та статтю з переважанням жіночої, рівнем глюкози та холестерину. Штучний підбір хворих у групи порівняння (контроль та ГХ) був абсолютно необхідним, враховуючи такі причини: на ЛАГ хворіють переважно пацієнти молодого віку та жіночої статі, подібна тенденція стосувалася і хворих із ПВС, у той час, як на ГХ хворіють переважно пацієнти віком понад 40–50 років з більшою часткою хворих чоловічої статі. Це важливо, тому що показники, які характеризують пружно-еластичні властивості артерій змінюються з віком та мають певні гендерні особливості [15].

Для залучення пацієнтів з ГХ у дослідження використовували такий алгоритм: при появі хворого на ЛАГ із бази даних обстежених хворих на ГХ, яка ведеться у відділенні симптоматичних гіпертензій з 2012 р., вибирали двох пацієнтів подібного віку та статі, з яких методом конвертів обирали пацієнта для залучення в дослідження та проводили всі необхідні обстеження. Склад групи хворих з ПВС визначався більш стихійно, але ми так само намагалися залучати хворих відповідного віку та статі, що і в групу ІЛАГ.

Діагноз ЛАГ підтверджували катетеризацією правих відділів серця за стандартним протоколом, описаним нами раніше [1]. Рівні систолічного (САТ) та діастолічного (ДАТ) артеріального тиску вимірювали апаратом Omron M-10 (Omron, Японія) у положенні сидячи після 10 хв спокою тричі з інтервалом 1–2 хв. Визначали і вносили в протокол середнє значення з трьох послідовних вимірювань. Частоту скорочень серця (ЧСС) реєстрували після другого вимірювання. Маса тіла та зріст вимірювали на приладі SECA 220 (Seca GmbH & Co, Німеччина), а індекс маси тіла (ІМТ) вираховували за формулою: $ІМТ = \text{маса тіла} / (\text{зріст})^2$. Тест із шестихвилинною ходьбою проводили за стандартною методикою [5].

Ехокардіографічне дослідження хворих проводили за методикою, рекомендованою у спільній настанові Американського товариства фахівців з ехокардіографії, Європейського товариства фахівців з ехокардіографії, Канадського товариства фахівців з ехокардіографії та Європейського товариства кардіологів у М- та В-режимах на апараті ультразвукової системи Toshiba Artida

(Японія) [8]. Вивчали такі показники: систолічний тиск у легеневій артерії, який був підрахований за швидкістю регургітації на тристулковому клапані, діаметр легеневої артерії, площу правого передсердя, діаметр нижньої порожнистої вени та її колабування, TAPSE (tricuspid annular plane systolic excursion, систолічне зміщення трикуспідального кільця).

Показники центральної гемодинаміки та пружно-еластичні властивості судин великого кола кровообігу вимірювали за допомогою апарата SphygmoCor (AtCor, Австралія): оцінювали параметри системної гемодинаміки: САТ, ДАТ, ЧСС та центральний артеріальний тиск. Також вивчали показники пружно-еластичних властивостей судин: швидкість поширення пульсової хвилі артеріями м'язового (ШППХм) та еластичного (ШППХе) типів. На сфігмоаналізаторі VaSera-1500N (Fukuda, Японія) за стандартною методикою вимірювали серцево-гомільковий судинний індекс (cardio-ankle vascular index, CAVI), результати якого, за даними літератури, не залежать від рівня артеріального тиску [12]. Дослідження проводили одноразово.

Статистичну комп'ютерну обробку отриманих даних виконували на персональному комп'ютері за допомогою програм Excel, Statistica. Для порівняльного аналізу розраховували середнє арифметичне та статистичну похибку середнього арифметичного ($M \pm m$). Для порівняння використовували критерій статистичної значущості $P < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Початкову характеристику хворих наведено в *табл. 1*. Групи порівняння були однаковими за віком та гендерним складом, окрім пацієнтів з ЛАГ, асоційованою з ПВС (вони були дещо молодшими та мали меншу масу тіла). Також важливою була подібність груп за рівнями глюкози та холестерину.

Толерантність до фізичного навантаження, яку оцінюють за результатами тесту з шестихвилинною ходьбою, є незалежним прогностичним маркером серед неінвазивних параметрів, у тому числі клінічних, ехокардіографічних та нейрогуморальних [10]. Після оцінки функціональних можливостей за результатами тесту з шестихвилинною ходьбою пацієнти з ІЛАГ були розділені на дві групи. Першу групу становили 15 (33,3 %) хворих зі зниженими функціональними

Таблиця 1
Загальна характеристика пацієнтів всіх груп

Показник	Контрольна група (n=35)	ІЛАГ (n=45)	ЛАГ, асоційована з ПВС (n=40)	ГХ (n=32)
Вік, роки	37,4±2,2	42,0±1,9	36,1±1,4 [#]	41,7±2,2 [°]
Жінки	28 (80 %)	37 (82,2 %)	31 (77,5 %)	20 (62,5 %)
Чоловіки	7 (20 %)	8 (17,8 %)	9 (22,5 %)	12 (37,5 %)
Зріст, см	167,4±1,3	165,9±1,2	164,0±1,2	170,9±1,7 [#]
Маса тіла, кг	68,9±2,6	69,6±2,1	61,8±2,0 [#]	77,6±3,0 ^{°#}
ІМТ, кг/см ²	24,5±0,8	25,3±0,8	23,0±0,7	26,4±0,8 [°]
Загальний холестерин, ммоль/л	4,5±0,1	4,4±0,1 [#]	4,6±0,1	4,9±0,1
Глюкоза, ммоль/л	4,8±0,1	4,9±0,1	4,9±0,1	5,0±0,1

Примітка. Категорійні показники наведено як кількість випадків та частка, кількісні – у вигляді $M \pm m$. * – різниця показників статистично значуща порівняно з такими в осіб контрольної групи ($P < 0,05$). # – різниця показників статистично значуща порівняно з такими у хворих на ІЛАГ ($P < 0,05$). ° – різниця показників статистично значуща порівняно з такими у хворих на ЛАГ, асоційовану з ПВС ($P < 0,05$).

можливостями (дистанція < 330 м за результатом тесту з шестихвилинною ходьбою). Середній вік пацієнтів цієї групи – (47,5±3,3) року. Другу групу становили 30 (66,7 %) пацієнтів зі збереженими функціональними можливостями (дистанція > 330 м за результатом тесту з шестихвилинною ходьбою). Середній вік пацієнтів цієї групи – (39,3±2,1) року ($P < 0,05$).

За даними тесту з шестихвилинною ходьбою та суб'єктивної оцінки задишки за шкалою Borg у пацієнтів першої групи результати в середньому були статистично значущі гіршими порівняно з другою групою – (239,6±17,3) проти (420,8±11,8) м ($P < 0,0001$) та (5,0±0,4) проти (3,2±0,3) бала ($P < 0,005$).

Результати вимірювання ШППХ артеріями м'язового та еластичного типів у пацієнтів обох груп статистично значуще не відрізнялися. ШППХм у пацієнтів першої групи дорівнювала (8,46±0,45) м/с, у другій групі – (8,07±0,34) м/с; ШППХе – відповідно (8,75±0,34) та (8,73±0,33) м/с.

У пацієнтів першої групи показник жорсткості артерій САVІ був статистично значущо вищим: справа – 8,18±0,27 проти 7,02±0,23 ($P < 0,005$); зліва – 8,43±0,30 проти 7,07±0,21 ($P < 0,005$; *рисунк*).

Показник САVІ виявився статистично значущо вищим у пацієнтів з ІЛАГ зі зниженими функціональними можливостями, ніж у хворих на ЛАГ, асоційовану з ПВС ($P < 0,0001$; *табл. 2*). Водночас у

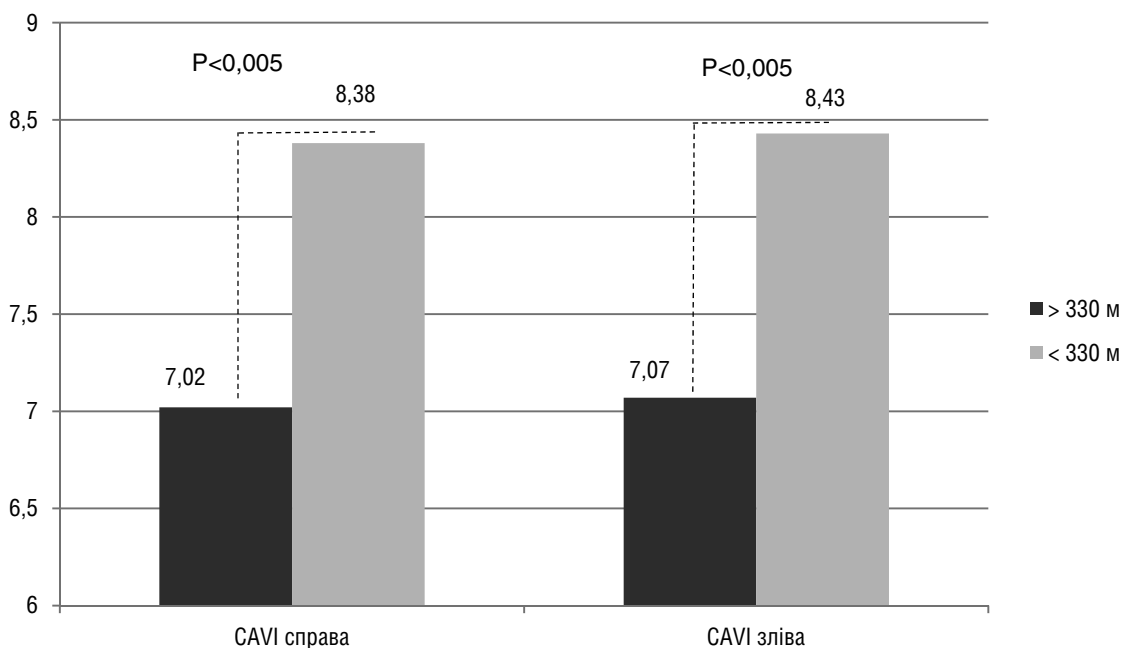


Рисунок. Серцево-гомільковий судинний індекс у підгрупах хворих зі зниженими (дистанція у тесті з шестихвилинною ходьбою < 330 м) та збереженими (дистанція > 330 м) функціональними можливостями.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика показників серцево-гомількового судинного індексу у хворих усіх груп ($M \pm m$)

Показник	Контрольна група (n=35)	ІЛАГ зі зниженими ФМ (n=15)	ІЛАГ зі збереженими ФМ (n=30)	ЛАГ, асоційована з ПВС (n=40)	ГХ (n=32)
CAVI справа	5,99±0,14	8,18±0,27*	7,02±0,23*°	6,40±0,20°#	7,53±0,21
CAVI зліва	6,09±0,14	8,43±0,30*	7,07±0,21*°	6,62±0,24°	7,39±0,20°

Примітка. * – різниця показників статистично значуща порівняно з такими в осіб контрольної групи ($P < 0,05$). ° – різниця показників статистично значуща порівняно з такими у хворих на ІЛАГ зі зниженими функціональними можливостями (ФМ) ($P < 0,05$). # – різниця показників статистично значуща порівняно з такими у хворих на ІЛАГ зі збереженими функціональними можливостями ($P < 0,05$).

пацієнтів з ІЛАГ зі збереженими функціональними можливостями CAVI статистично значуще не відрізнявся від такого у хворих з ПВС (див. табл. 2).

При порівнянні результатів вимірювання CAVI у пацієнтів з ІЛАГ зі зниженими та збереженими функціональними можливостями з даними осіб контрольної групи він виявився статистично значуще вищим у пацієнтів з ІЛАГ ($P < 0,0001$; див. табл. 2).

При порівнянні результатів вимірювання CAVI у пацієнтів з ІЛАГ зі зниженими функціональними можливостями та в пацієнтів з ГХ він виявився вищим у пацієнтів з ІЛАГ ($P < 0,006$; див. табл. 2). Водночас у групі пацієнтів з ІЛАГ зі збереженими функціональними можливостями рівень CAVI статистично значуще не відрізнявся від такого у хворих на ГХ (див. табл. 2).

Таким чином, у хворих на ІЛАГ ступінь ураження артерій великого кола кровообігу корелював ($r=0,4$) зі зниженням їх функціональних можливостей.

Таким чином, наша первинна гіпотеза, що у хворих на ІЛАГ виникає порушення пружно-еластичних властивостей артерій великого кола кровообігу та що це може погіршувати їхні функціональні можливості, знайшла своє підтвердження.

У подальшому проведено субаналіз для оцінювання зв'язку прогнозу з показниками ураження артерій великого кола кровообігу. За 3 роки спостереження 10 (22,2 %) хворих на ІЛАГ померли в результаті декомпенсації правосторонньої серцевої недостатності. Вони сформували першу підгрупу порівняння. Другу підгрупу сформували 35 (78,8 %) хворих на ІЛАГ, які вижили. Середній вік пацієнтів першої підгрупи становив ($45,2 \pm 4,5$) року, він статистично значуще не відрізнявся від віку пацієнтів другої підгрупи – ($41,2 \pm 2,1$) року.

Рівень N-термінального фрагмента мозкового натрійуретичного пептиду (NT-proBNP) у пацієнтів першої підгрупи був у 23 рази вищим

Таблиця 3

Прогностичні показники та результати оцінки пружно-еластичних властивостей артерій великого кола кровообігу в пацієнтів з різними кінцевими точками ($M \pm m$)

Показник	Перша підгрупа (n=10)	Друга підгрупа (n=35)
Вік, років	45,2±4,5	41,2±2,1
NT-proBNP, пг/мл	2835,3±703,8	776,9±160,9***
Сечова кислота, ммоль/л	424,4±24,5	338,7±19,5*
Дистанція у тесті з шестихвилинною ходьбою, м	297,9±40,6	385,0±14,5*
TAPSE, мм	13,2±0,7	15,6±0,6*
Площа правого передсердя, см ²	32,6±3,2	24,7±1,5*
Тиск у правому передсерді, мм рт. ст.	14,7±2,6	8,8±0,9*
ЛСО, кПа · с ⁻¹ · л ⁻¹	105,83±12,20	117,33±9,95
SvO ₂ , %	52,0±4,1	69,5±1,5***
PaCO ₂ , мм рт. ст.	26,5±1,0	30,2±1,0*
Центральний САТ, мм рт. ст.	94,8±3,0	100,7±1,8
ШППХм, м/с	9,37±0,64	7,89±0,28*
ШППХе, м/с	9,27±0,49	8,59±0,28
CAVI справа	8,60±0,42	7,01±0,20**
CAVI зліва	8,53±0,46	7,03±0,17**

Примітка. Різниця показників статистично значуща порівняно з такими у хворих першої підгрупи (які померли): * $P < 0,05$; ** $P < 0,001$; *** $P < 0,0001$.

від нормальних значень та в 4 рази вищим, ніж у другій підгрупі, відповідно ($2835,3 \pm 703,8$) та ($776,9 \pm 160,9$) пг/мл ($P < 0,0001$). Рівень сечової кислоти, як маркер тканинної гіпоксії, в першій підгрупі був статистично значуще вищим, ніж у другій ($P < 0,05$; *табл. 3*).

Середні результати тесту з шестихвилинною ходьбою в пацієнтів, які померли, були на 87 м менше, ніж у хворих, які вижили. Такі дані свідчать про зниження функціональних можливостей у пацієнтів з несприятливим прогнозом. За даними ехокардіографії показник скоротливості правого шлуночка (TAPSE) був знижений в обох підгрупах, але в першій підгрупі він був статистично значуще меншим ($P < 0,05$). Площа правого передсердя – параметр, який також використовують для оцінки ризику при ІЛАГ, – в обох підгрупах перевищувала нормальні значення, але в першій підгрупі була статистично значуще більшою ($P < 0,02$; *див. табл. 3*). Цей показник у першій підгрупі становив у середньому ($32,6 \pm 3,2$) см², що є одним із прогностичних чинників високого ризику ускладнень (ризик виникнення смерті протягом 1 року – понад 10 %) [5].

Серед гемодинамічних показників, отриманих при катетеризації правих відділів серця та легеневої артерії, одним із важливих для оцінки прогнозу виживання є середній тиск у правому передсерді. Його зростання понад 14 мм рт. ст. є одним із прогностичних чинників високого ризику ускладнень (ризик виникнення смерті протягом 1 року – понад 10 %). Середній тиск у правому передсерді в другій підгрупі дорівнював ($8,8 \pm 0,9$) мм рт. ст., а в першій – ($14,7 \pm 2,6$) мм рт. ст. ($P < 0,009$). Легеневий судинний опір (ЛСО) в обох підгрупах був в майже 5 разів вищий від нормальних значень, що свідчить про ураження легеневої артерії. Насичення киснем венозної крові з легеневої артерії (SvO₂) також є важливим прогностичним маркером. За отриманими результатами, в першій підгрупі цей показник був статистично значуще нижчим, ніж у другій підгрупі ($P < 0,0001$; *див. табл. 3*). Рівень парціального тиску CO₂ в артеріальній крові (PaCO₂) також має прогностичне значення для пацієнтів з ІЛАГ. Його низький рівень пов'язаний зі ступенем задишки. В обох підгрупах спостереження цей показник був меншим від нормальних значень, але він був статистично значуще меншим у першій підгрупі ($P < 0,05$; *див. табл. 3*).

У *табл. 3* наведено показники пружно-еластичних властивостей артерій у хворих на ІЛАГ

залежно від прогнозу. При майже однакових рівнях центрального САТ в обох підгрупах ШППХм була статистично значуще вищою в першій підгрупі ($P < 0,02$; *див. табл. 3*), а ШППХе в підгрупах статистично значуще не відрізнялася. Показник жорсткості артерій великого кола кровообігу CAVI у пацієнтів першої підгрупи був статистично значуще вищим порівняно з результатами другої підгрупи ($P < 0,001$; *див. табл. 3*).

При порівнянні результатів вимірювання CAVI у пацієнтів першої підгрупи та пацієнтів з ГХ він виявився статистично значуще вищим у пацієнтів з ІЛАГ, які померли протягом періоду спостереження ($P < 0,02$).

Таким чином, у хворих на ІЛАГ спостерігали виражене ураження артерій великого кола кровообігу, яке було більшим у пацієнтів з несприятливим прогнозом. Проведене дослідження показало, що додатково до всіх відомих показників ризику виникнення ускладнень та смерті протягом 1 року в пацієнтів з ІЛАГ можливо використання неінвазивного методу дослідження – визначення індексу CAVI як маркера ураження артерій великого кола кровообігу. Отримані дані потребують подальшого дослідження та більш тривалого спостереження для оцінювання впливу виявлених змін на прогноз захворювання.

Висновки

1. У пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією виявлено порушення пружно-еластичних властивостей артерій великого кола кровообігу, за виразністю подібні до таких у хворих на артеріальну гіпертензію.

2. У пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією зі зниженням функціональних можливостей спостерігаються більш виражені порушення пружно-еластичних властивостей артерій порівняно з хворими зі збереженими функціональними можливостями.

3. У пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією, які померли протягом періоду спостереження, показники жорсткості артерій великого кола кровообігу та індекс CAVI були статистично значуще вищими, ніж у пацієнтів, які вижили.

4. У пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією можливе використання індексу CAVI як маркера ураження артерій великого кола кровообігу та прогностичного чинника.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і проект дослідження – І.Ж., Г.Р., Ю.С, редагування тексту – Ю.С., збір матеріалу – І.Ж., Є.Т., огляд літератури, написання тексту – І.Ж.

Література

1. Сиренко Ю.М., Радченко Г.Д., Живило І.О. та ін. Досвід катетеризації правих відділів серця та легеневої артерії у хворих на легеневу гіпертензію // Серце і судини.– 2016.– № 4.– С. 23–29.
2. Bradley A.M., Leopold J.A. Emerging Concepts in the Molecular Basis of Pulmonary Arterial Hypertension: Part II: Neurohormonal Signaling Contributes to the Pulmonary Vascular and Right Ventricular Pathophenotype of Pulmonary Arterial Hypertension // Circulation.– 2015.– Vol. 131.– P. 2079–2091.
3. Dzau V. The cardiovascular continuum and renin-angiotensin-aldosterone system blockade // J. Hypertens.– 2005.– Vol. 23 (1).– P. 9–17.
4. Farber H.W., Loscalzo J. Pulmonary arterial hypertension // New Engl. J. Med.– 2004.– Vol. 351.– P. 1655–1665.
5. Galiè N., Humbert M., Vachiery J.L. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT) // Eur. Heart J.– 2016.– Vol. 37 (1).– P. 67–119.
6. Humbert M., Morrell N.W., Archer S.L. et al. Cellular and molecular pathobiology of pulmonary arterial hypertension // J. Amer. Coll. Cardiol.– 2004.– Vol. 43.– P. 13S–24S.
7. Humbert M., Sitbon O., Chaouat A. et al. Survival in patients with idiopathic, familial, and anorexigen-associated pulmonary arterial hypertension in the modern management era // Circulation.– 2010.– Vol. 122 (2).– P. 156–163.
8. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // J. Amer. Society Echocardiography.– 2015.– Vol. 28.– P. 1–39.
9. McLaughlin V.V., McGoon M.D. Pulmonary arterial hypertension // Circulation.– 2006.– Vol. 114.– P. 1417–1431.
10. Miyamoto S., Nagaya N., Satoh T. et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension: comparison with cardiopulmonary exercise testing // Amer. J. Respir. Crit. Care Med.– 2000.– Vol. 161.– P. 487–492.
11. Rubin L.J., Badesch D.B. Evaluation and management of the patient with pulmonary arterial hypertension // Ann. Intern. Med.– 2005.– Vol. 143.– P. 282–292.
12. Shirai K., Utino J., Otsuka K. et al. A novel blood pressure-independent arterial wall stiffness parameter; cardioankle vascular index (CAVI) // J. Atheroscler. Thromb.– 2006.– Vol. 13.– P. 101–107.
13. Simonneau G., Robbins I., Beghetti M. et al. Updated clinical classification of pulmonary hypertension // J. Am. Coll. Cardiol.– 2009.– Vol. 54.– P. S43–S54.
14. Versari D., Daghini E., Viridis A. et al. Endothelium-dependent contractions and endothelial dysfunction in human hypertension // British J. Pharmacology.– 2009.– Vol. 157.– P. 527–536.
15. Wilkinson I.B., Cockcroft J.R., Webb D.J. Pulse wave analysis and arterial stiffness // J. Cardiovasc. Pharmacol.– 1998.– Vol. 32.– P. 33–37.

Надійшла 20.08.2017 р.

Структурно-функциональное состояние артерий большого круга кровообращения у пациентов с идиопатической легочной артериальной гипертензией с различными функциональными возможностями и конечными точками

І.А. Живило, А.Д. Радченко, Е.Ю. Титов, Ю.Н. Сиренко

ГУ «Национальный научный центр “Институт кардиологии им. акад. НД. Стражеско” НАМН Украины», Киев

Цель работы – изучить упруго-эластические свойства сосудов большого круга кровообращения у пациентов с идиопатической легочной артериальной гипертензией (ИЛАГ) с различными функциональными возможностями и конечными точками.

Материал и методы. Обследованы 152 пациента: 45 больных с ИЛАГ, 40 больных с ЛАГ, ассоциированной с врожденными пороками сердца, 32 – с гипертонической болезнью (ГБ) и 35 здоровых лиц, составивших контрольную группу. Измеряли скорость распространения пульсовой волны по артериям мышечного и эластичного типов, сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (cardio-ankle vascular index, CAVI).

Результаты. У пациентов со сниженными (дистанция < 330 м по результатам теста с шестиминутной ходьбой) функциональными возможностями по сравнению с пациентами с сохраненными (дистанция > 330 м по результатам теста с шестиминутной ходьбой) функциональными возможностями показатель жесткости артерий CAVI был статистически значимо выше: справа – $8,18 \pm 0,27$ по сравнению с $7,02 \pm 0,23$ ($P < 0,005$); слева – $8,43 \pm 0,30$ по сравнению с $7,07 \pm 0,21$ ($P < 0,005$). При сравнении результатов измерения CAVI у пациентов с ИЛАГ со сниженными функциональными возможностями и у пациентов с ГБ, он оказался выше у пациентов с ИЛАГ: справа – $8,18 \pm 0,27$ по сравнению с $7,53 \pm 0,21$ ($P < 0,08$); слева – $8,43 \pm 0,30$ по сравнению с $7,39 \pm 0,20$ ($P < 0,006$). Показатель CAVI у пациентов, умерших за период наблюдения, был статистически значимо выше по сравнению с результатами выживших пациентов: справа – $8,60 \pm 0,42$ по сравнению с $7,01 \pm 0,20$ ($P < 0,001$); слева – $8,53 \pm 0,46$ по сравнению с $7,03 \pm 0,17$ ($P < 0,001$). У пациентов с ИЛАГ, умерших за период наблюдения, CAVI оказался статистически значимо выше по сравнению с пациентами с ГБ: справа – $8,60 \pm 0,42$ по сравнению с $7,53 \pm 0,21$ ($P < 0,03$); слева – $8,53 \pm 0,46$ по сравнению с $7,39 \pm 0,20$ ($P < 0,02$).

Выводы. Таким образом, дополнительно ко всем известным показателям риска возникновения осложнений и смерти в течение 1 года у пациентов с ИЛАГ можно использовать неинвазивный метод исследования – измерение индекса CAVI как маркера поражения артерий большого круга кровообращения.

Ключевые слова: легочная артериальная гипертензия, упруго-эластические свойства сосудов, скорость распространения пульсовой волны, сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, функциональные возможности, прогностические маркеры.

Structural and functional status of the systemic circulation arteries in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension with different functional abilities and endpoints

I.O. Zhyvylo, G.D. Radchenko, Ye.Yu. Titov, Yu.M. Sirenko

National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The aim – to study the elastic properties of the systemic circulation arteries in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension (IPAH) with different functional abilities and endpoints.

Material and methods. 152 patients were examined: 45 of them were with IPAH, 40 patients with pulmonary arterial hypertension associated with congenital heart disease, 32 patients with arterial hypertension (AH) and 35 healthy controls. Pulse wave velocity was measured in the arteries of muscular and elastic types, also we measured cardio-ankle vascular index (CAVI).

Results. Patients with reduced (< 330 m) functional abilities (FA) compared with patients with preserved (> 330 m) FA, have significantly higher arterial stiffness: the level of right CAVI was 8.18 ± 0.27 vs 7.02 ± 0.23 ($P < 0.005$); the level of left – 8.43 ± 0.30 vs 7.07 ± 0.21 ($P < 0.005$). Comparing groups of patients with reduced FA and with AH, CAVI measurements were higher among patients with IPAH (right side 8.18 ± 0.27 vs 7.53 ± 0.21 , $P < 0.08$, left side 8.43 ± 0.30 vs 7.39 ± 0.20 , $P < 0.006$). The CAVI of patients who died during the observation period was significantly higher compared to the results of surviving patients: 8.60 ± 0.42 vs 7.01 ± 0.20 ($P < 0.001$) and 8.53 ± 0.46 vs 7.03 ± 0.17 ($P < 0.001$), accordingly.

Conclusions. Consequently, in addition to all known risk factors for complication and 1 year mortality among patients with IPAH, it may be possible to use CAVI as an indicator of arterial lesions of the systemic circulation.

Key words: pulmonary arterial hypertension, elastic properties of arteries, pulse wave velocity, cardio-ankle vascular index, functional abilities, predictive markers.