

УДК: 616.12-008.331.1:616.12-005.4]-085.22:577.1

Є. І. Шоріков

Вищий державний навчальний заклад
України "Буковинський державний
медичний університет", м. Чернівці

РЕМОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРУЖНО-ЕЛАСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АОРТИ У ХВОРИХ НА ГІПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ З СУПУТНІМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ II ТИПУ

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, аорта, ремоделювання, розтяжність, еластичність.

Резюме. У статті представлені результати дослідження особливостей ремоделювання та змін пружно-еластичних властивостей аорти у хворих на гіпертонічну хворобу за поєданого перебігу з цукровим діабетом II типу. Встановлено, що за наявності супутнього цукрового діабету у пацієнтів з артеріальною гіпертензією відбувається вірогідне збільшення діаметрів аорти на рівні кореню, висхідного відділу та дуги, а в разі присутності гіпертрофії лівого шлуночка виявлено більш значне збільшення аортального діаметру. Структурні зміни при аортальному ремоделюванні супроводжуються приростом як максимальних, так мінімальних діаметрів на рівні висхідної аорти та дуги. Верифіковано вірогідне зниження коефіцієнта розтяжності аорти у хворих на гіпертонічну хворобу з супутнім цукровим діабетом II типу. Еластичні властивості аорти зменшуються у хворих з погіршенням клінічного перебігу гіпертонічної хвороби та за наявності гіпертрофії лівого шлуночка.

Вступ

Тривалий вплив підвищеного артеріального тиску (АТ) спричиняє компенсаторно-приспосувальну модифікацію функції та морфології судин, що описується компонентою судинного ремоделювання [4]. Перебудова серцево-судинної системи пов'язана не тільки зі структурними, функціональними та гемодинамічними особливостями роботи серця, але і з порушенням еластичних властивостей стінок артеріальних судин різного калібру [5, 7].

Ступінь розтягнення судинної стінки в систолу перетворює пульсуючий викид із серця в постійний потік у капілярах [8].

Враховуючи ступінь змін структури судин, особливо малого калібру, за умов підвищеного рівня глюкози, наявності можливої інсулінорезистентності, впливу підвищеного вмісту інсуліну в плазмі крові на стан ангиогенезу за наявності супутнього цукрового діабету II типу (ЦД) величина структурно-функціональних змін судинної стінки повинна відігравати не менший вплив ніж структурні зміни міокарда на перебіг та взаємобтяження обидвох захворювань, що зустрічаються в одного пацієнта [10].

Мета роботи

Дослідити особливості структурної перебудови, розтяжність та еластичність аорти у хворих на гіпертонічну хворобу з супутнім цукровим

діабетом II типу.

Матеріал і методи

Для реалізації поставленої мети було обстежено 103 хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ), із них - 68 із ЦД II типу. Середній вік обстежених становив $55,7 \pm 10,3$ років. Верифікацію стадії гіпертонічної хвороби (ГХ) проводили з використанням критеріїв, рекомендованих Українською асоціацією кардіологів, Європейським товариством гіпертензії та кардіології [6], Європейською асоціацією з діабету та предіабету [9].

Для ехокардіографічного обстеження використовували парастернальний, супрастернальний та апікальний доступи в горизонтальному положенні хворого на спині та/чи на лівому боці в другому-четвертому міжребер'ях, в М- та В-режимах, а також у режимах імпульсно-хвильової та кольорової доплерографії за стандартною методикою [2].

Для статистичного аналізу отриманих результатів використовували пакет програм обробки даних загального призначення Statistica for Windows версії 8.0 (Stat Soft inc., США) [3]. Міжгрупові порівняння проводили із використанням F-критерію Фішера процедури однофакторної ANOVA. Дослідження проведено у відповідності до Хельсинської декларації 1975 р.

Обговорення результатів дослідження

За аналізу змін діаметра аорти на рівні кореня, висхідного відділу та дуги залежно від наявності супутнього ЦД II у хворих на ГХ були отримані наступні результати, табл. 1.

Наведені дані свідчать про вірогідне збільшення діаметра аорти на рівні кореню ($p=0,08$), висхідного відділу ($p=0,001$) та дуги ($p<0,001$) у пацієнтів з ГХ за наявності супутнього ЦД II, причому найбільш характерні зміни встановлені при

дослідженні висхідного відділу (8,72%) та дуги аорти (8,74%).

Для оцінки залежності діаметрів аорти від наявності гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) хворі були поділені на групи з верифікованою ГЛШ та її відсутністю. Дані представлені в табл. 2. При дослідженні в межах підгрупи залежно від присутності ЦД II спостерігається збільшення діаметру аорти у хворих з ГЛШ ($p=0,0034$).

Таблиця 1

Зміни діаметрів кореня аорти хворих на гіпертонічну хворобу та цукровий діабет II типу

Показник	Хворі на ГХ без супутнього ЦД II	Хворі на ГХ та супутній ЦД II	p
D ао	3,32±0,42	3,41±0,39	p=0,08
D вис ао	3,21±0,22	3,49±0,37	p=0,001
D дуги ао	2,86±0,38	3,11±0,21	p<0,001

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

Таблиця 2

Зміни діаметрів аорти у хворих на гіпертонічну хворобу в залежності від наявності гіпертрофії лівого шлуночка та супутнього цукрового діабету II типу

Показник	Дао у хворих на ГХ без ЦД II	Дао у хворих на ГХ із ЦД II	p
ГЛШ наявна	3,18±0,28(N=17)	3,46±0,37(N=32)	p=0,0034
ГЛШ відсутня	3,19±0,33(N=18)	3,35±0,43 (N=36)	p=0,15

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

Клінічно та прогностично значимим є визначення не лише абсолютних величин діаметрів аорти, а також здатності аорти до розтягнення під час серцевого циклу. Для цього були виміряні величини діаметрів висхідної аорти та дуги аорти під час серцевого циклу. Дані щодо змін мак-

симальних та мінімальних діаметрів на різних рівнях представлені у табл. 3 та 4.

Отримані результати свідчать про суттєве збільшення максимальних та мінімальних діаметрів аорти як на рівні висхідної аорти (табл. 3), так і дуги аорти (табл. 4) у хворих на ГХ із ЦД II

Таблиця 3

Зміни максимальних та мінімальних діаметрів на рівні висхідної аорти у хворих на гіпертонічну хворобу та супутній цукровий діабет II типу

Показник	Хворі на ГХ без ЦД II	Хворі на ГХ та ЦД II	p
D max висх	3,45±0,19	3,66±0,36	p=0,021
D min висх	3,02±0,21	3,31±0,35	p=0,005

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

Таблиця 4

Зміни максимальних та мінімальних діаметрів на рівні дуги аорти у хворих на гіпертонічну хворобу та супутній цукровий діабет II типу

Показник	Хворі на ГХ без супутнього ЦД II (N=25)	Хворі на ГХ та супутній ЦД II (N=33)	p
D max дуга	2,95±0,42	3,31±0,2	p=0,001
D min дуга	2,68±0,37	2,91±0,24	p=0,006

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

типу ($p<0,05$).

У хворих на ГХ та ЦД II типу встановлено вірогідне зниження коефіцієнту розтяжності як на рівні висхідного відділу (R_v , $p<0,05$), так і на рівні дуги аорти (R_d , $p<0,05$), табл. 5.

За аналізу еластичності аорти у відповідності до стадій ГХ з наявністю та відсутністю ЦД II типу, було виявлено, що в підгрупах із супутнім ЦД II здатність до розтягнення була вірогідно меншою, табл. 6 та 7.

Таблиця 5

Зміни розтяжності аорти на рівні висхідного відділу (Rv) та дуги аорти (Rd) у хворих на гіпертонічну хворобу та супутній цукровий діабет II типу

Показник	Хворі на ГХ та супутній ЦД II	Хворі на ГХ без супутнього ЦД II	p
Rv	3,43±1,34	4,81±1,06	p<0,001
Rd	3,25±1,13	4,62±1,11	p<0,001

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

Дана закономірність була встановлена як для хворих на ГХ II стадії (p<0,05, табл. 6), так і для пацієнтів на ГХ III (p<0,05, табл. 7) стадії. Тобто отримані результати свідчать про те, що еластичні властивості аорти зменшуються в зв'язку з погіршенням клінічного перебігу гіпертонічної хвороби. Про цей факт свідчить зниження величини показника R, розрахованого залежно від тяжкості перебігу артеріальної гіпертензії (p<0,05).

Наступним завданням було встановити залежність між ГЛШ та параметрами еластичності аорти у хворих на ГХ та супутній ЦД II типу. Проводячи стратифікацію залежно від ГЛШ та

наявності ЦД II були виявлені наступні закономірності: ступінь розтягнення аорти при наявній ГЛШ зменшується, проте вірогідні зміни виявляються лише на рівні висхідної аорти (p<0,05), табл. 8.

Таким чином, в прогресуванні перебігу гіпертонічної хвороби з супутнім цукровим діабетом важливу роль займає процес, який супроводжуються втратою еластичності стінок артерій та відкладанням колагену. У результаті чого магістральні судини втрачають одну з провідних функцій - амортизацію пульсових коливань, зв'язаних із циклічною діяльністю серця [1]. Тобто

Таблиця 6

Зміни розтяжності аорти на рівні висхідного відділу (Rv) та дуги аорти (Rd) у хворих на гіпертонічну хворобу та супутній цукровий діабет II типу стратифікованих за II стадією

Показник	Хворі на ГХ II та супутній ЦД II	Хворі на ГХ II без супутнього ЦД II	p
Rv	3,55±1,39	5,61±1,35	p<0,001
Rd	3,42±1,26	4,84±1,13	p=0,009

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

Таблиця 7

Зміни розтяжності аорти на рівні висхідного відділу (Rv) та дуги аорти (Rd) у хворих на гіпертонічну хворобу та супутній цукровий діабет II типу стратифікованих за III стадією

Показник	Хворі на ГХ III та супутній ЦД II	Хворі на ГХ III без супутнього ЦД II	p
Rv	3,22±1,27	4,59±0,91	p<0,001
Rd	2,95±0,82	4,44±1,11	p<0,001

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

Таблиця 8

Зміни розтяжності аорти на рівні висхідного відділу (Rv) та дуги (Rd) у хворих на гіпертонічну хворобу та супутній цукровий діабет II типу залежно від гіпертрофії лівого шлуночка

Показник	Хворі на ГХ з ГЛШ	Хворі на ГХ без ГЛШ	p
Rv	3,66±1,27	4,66±1,22	p=0,022
Rd	3,56±1,26	3,82±0,84	p=0,51

p – вірогідність різниці показників між групами порівняння

хвиля відображення з діастолі переміщується в систолу та виникає так зване патологічне коло, що призводить до збільшення зворотного повернення крові з прискоренням розвитку гіпертрофії лівого шлуночка та прогресування захворювання.

Висновки

1. У хворих на гіпертонічну хворобу за наявності цукрового діабету відбувається вірогідне збільшення діаметрів аорти на рівні кореня, висхідного відділу та дуги.

2. У разі наявності гіпертрофії лівого шлуночка

виявлено статистично більш значиме збільшення діаметра аорти.

3. Структурні зміни при аортальному ремоделюванні супроводжуються приростом максимальних та мінімальних діаметрів на рівні висхідного відділу та дуги.

4. Верифіковано вірогідне зниження коефіцієнта розтяжності висхідного відділу та дуги аорти у хворих на гіпертонічну хворобу з асоційованим цукровим діабетом II типу.

5. За наявності гіпертрофії лівого шлуночка спостерігається зменшення коефіцієнту розтяжності та еластичності аорти з найбільшими змінами на рівні висхідного відділу.

6. Еластичні властивості аорти зменшуються у зв'язку з погіршенням клінічного перебігу гіпертонічної хвороби.

Перспективи подальших досліджень

Перспективним є дослідження параметрів судинного ремоделювання залежно від маркерів дисфункції ендотелію у хворих на гіпертонічну хворобу з цукровим діабетом II типу.

Література. 1. Дзяк Г. В. Упруго-еластические свойства артериальной стенки в зависимости от возраста у мужчин с артериальной гипертензией / Г.В. Дзяк, Э.Л. Колесник // Укр. Кардіол. Жур. - 2015. - № 3. - С. 13-19. 2. Лелюк В. Г. Ультразвуковая ангиология / В. Г. Лелюк, С. Э. Лелюк. - М.: Реальное время. - 2003. - 324 с. 3. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. - М.: Медиа-сфера. - 2004. - 312с. 4. Шоріков Є. І. Вплив змін системної гемодинаміки на ступінь ураження органів-мішеней у хворих на гіпертонічну хворобу / Є. І. Шоріков, Д. В. Шорікова // Акт. Пит. Мед. Науки та Прак. - 2010. - Вип. 76, Т.1. - С. 219-229. 5. An alternative way to assess aortic elasticity: Three-dimensional speckle-tracking echocardiography-derived strain assessment (From the MAGYAR-Healthy Study) / A. Nemes, P. Domsik, A. Kalapos, et al. // Int. J. Cardiol. - 2015. - Vol. 203. - P. 109-110. 6. Arterial Hypertension (Management of) ESC Clinical Practice Guidelines Reference / G. Mancia, R. Fagard, K. Narkiewicz [et al.] // Eur. Heart J. - 2013. - Vol. 34. - 2159-2219. 7. Associations between echocardiographic arterial compliance and incident cardiovascular disease in blacks: the ARIC study / M. C. Caughey, L. R. Loehr, S. Cheng [et al.] // Am. J. Hypertens. - 2015. - Vol. 28, N 1. - P. 81-88. 8. Calcium Channel Blockers-Benefits Upon Vascular Biology in Hypertensive Patients // D. Duda-Seiman, C. Duda-Seiman, F. Borcan [et al.] // Cardiovasc. Hematol. Agents Med. Chem. - 2015. - Vol. 13, N 1. - P. 54-62. 9. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. ESC Clinical Practice Guidelines Reference // L. Ryden, P. J. Grant, S. D. Anker [et al.] // Eur. Heart J. - 2013. - Vol. 34. - P. 3035-3087. 10. Impact of chronic changes in arterial compliance and resistance on left ventricular ageing in humans // P. Wohlfahrt,

M. M. Redfield, V. Melenovsky [et al.] // Eur. J. Heart Fail. - 2015. - Vol. 17, N 1. - P. 27-34.

РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРУГО-ЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АОРТЫ У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЕЙ И СОПУТСТВУЮЩИМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА

Е.И. Шориков

Резюме. В статье рассматриваются особенности ремоделирования и упруго-эластические свойства аорты у больных артериальной гипертензией и сахарным диабетом II типа. Доказано, что при гипертонической болезни и сопутствующем сахарном диабете II типа происходит достоверное увеличение диаметров корня, восходящего отдела и дуги аорты, а при наличии гипертрофии левого желудочка установлено более значительное увеличение аортального диаметра. Структурные изменения при аортальном ремоделировании сопровождаются приростом как максимальных, таких минимальных диаметров на уровне восходящей аорты и её дуги. Верифицировано достоверное снижение коэффициента растяжимости аорты у больных гипертонической болезнью с сопутствующим сахарным диабетом II типа. Эластичные свойства аорты уменьшаются у больных при прогрессировании гипертонической болезни и при наличии гипертрофии левого желудочка.

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, сахарный диабет, аорта, ремоделирование, растяжимость, эластичность.

REMODELING AND RESILIENTLY-FLEXIBLE FEATURES OF AORTA AT PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND DIABETES MELLITUS TYPE II

Eu. I. Shorikov

Abstract. In the article the features of remodeling and resiliently-flexible characteristics of aorta in patients with arterial hypertension and diabetes mellitus type II are examined. It has been proved that the reliable increase of diameters of root ascending aorta and aortic arch occurs in patients with hypertension and concomitant diabetes mellitus type II, and in persons with left ventricle hypertrophy the more considerable increasing of aortic diameter was set. Structural changes at aortic remodeling are accompanied by growth both maximal, and minimal diameters at the ascending aorta and its arch level. The reliable decline of coefficient tensile strength in aorta is verified in patients with hypertension and concomitant diabetes mellitus type II. Elastic characteristics of aorta decrease in patients with arterial hypertension progression and left ventricle hypertrophy presence.

Key words: hypertension, diabetes mellitus, aorta, remodeling, tensility, elasticity.

Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi

Clin. and experim. pathol. - 2015. - Vol.14, №4 (54).-P.178-181.

Надійшла до редакції 07.12.2015

Рецензент – проф. Т.О. Плащук

© Є.І. Шоріков, 2015