

© Татарчук Л.В., Слабий О.Б., Гнатюк М.С., 2012

УДК 611.12-08: 612.6]-092

МОРФОМЕТРИЧНІ АСПЕКТИ АРТЕРІЙ ШЛУНОЧКІВ СЕРЦЯ ПРИ ЙОГО ГІПЕРФУНКЦІЇ

Л.В.Татарчук, О.Б.Слабий, М.С.Гнатюк

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я.Горбачевського

Резюме. Визначена діагностична інформативність індексів Вогенворта, Керногана, товщини комплексу інтима-медіа при структурній перебудові вінцевих артерій за умов пострезекційної легеневої гіпертензії. Установлено, що найінформативнішим є індекс Керногана.

Ключові слова: пострезекційна легенева гіпертензія, артерії, шлуночки серця, морфометрія.

Широке застосування у клінічній практиці складних діагностичних методів (катетеризація і стентування судин, рентгеноангіографія), вдосконалення операційних доступів і прийомів потребує всебічного вивчення індивідуальної вікової мінливості судин, особливостей їх структурних змін в умовах патології. Останнім часом у медико-біологічних дослідженнях широко використовуються морфометричні методи, які дозволяють отримати кількісну характеристику різних змін фізіологічних та патологічних процесів і логічно їх пояснити. Для оцінки особливостей структурної перебудови та функціональної спроможності артерій організму широко використовуються індекси Вогенворта, Керногана, а також визначення товщини комплексу інтима-медіа, зміни якого є адекватною ознакою розвитку ішемічних порушень коронарного, церебрального та ентерального кровообігів. Проте інформативність та діагностичність названих показників повністю не визначена [1-4].

Мета дослідження: визначити діагностичну інформативність індексів Вогенворта, Керногана, товщини комплексу інтима-медіа.

Матеріал і методи. Морфометрично вивчені артерії шлуночків серця 60 білих статевозрілих щурів-самців, розділених на 3 групи: 1-ша група (контрольна) – 15 інтактних практично здорових щурів, що перебували у звичайних умовах віварію; 2-га – 33 щури з артеріальною пострезекційною легеневою гіпертензією і компенсованим легеневим серцем; 3-тя – 12 щурів з легеневою гіпертензією і декомпенсованим легеневим серцем. Останнє характеризувалося задишкою, синюшністю слизових оболонок, гідротораксом,

гідроперикардом, застійними явищами в органах великого кола кровообігу. Пострезекційну артеріальну легеневу гіпертензію та легеневе серце моделювали шляхом виконання у щурів правобічної пульмонектомії [5]. Хірургічні втручання виконували в умовах тіопенталового наркозу з дотриманням правил асептики та антисептики. Через 3 міс. від початку експерименту здійснювали евтаназію щурів шляхом кровопускання в умовах тіопенталового наркозу. Серце розрізали за методикою Г.Г.Автандилова [6]. Проводили окреме зважування камер серця. З частин серцевого м'яза виготовляли мікропрепарати, які фарбували гематоксиліном і еозином, за методами ван Гізон, Маллорі, Гейденгайна, Вейгерта [7]. Морфометрично в шлуночках серця досліджували артерії середнього (зовнішній діаметр – 51-125 мкм) та дрібного (26-50 мкм) калібрів [8]. Визначали індекс Вогенворта (ІВ) – відношення площі стінки судини до її просвіту, індекс Керногана (ІК) – відношення площі просвіту судини до площі її стінки [8], товщину комплексу інтима-медіа (КІМ) – відношення товщини інтими до товщини медії артерії [1], відносний об'єм пошкоджених ендотеліоцитів (ВОПЕ) у лівому (ЛШ) та правому (ПШ) шлуночках. Інформативність морфометричних параметрів визначали за формулою Кульбака [9]. Визначали також взаємозв'язки між морфометричними індексами та ВОПЕ, для чого використовували кореляційний аналіз з обчисленням коефіцієнта (r) парної кореляції [6]. Силу зв'язку оцінювали за 4 ступенями: сильний ($r=0,7-0,9$), значний ($r=0,5-0,7$), помірний ($r=0,3-0,5$), слабкий ($r<0,3$). Кількісні величини обробляли статистично. Різницю між

порівнюваними морфометричними параметрами визначали за коефіцієнтом Ст'юдента [10].

Результати дослідження та їх аналіз. Окремим зважуванням частин серця при легеневої гіпертензії виявлено їх гіпертрофію з переважним збільшенням маси ПШ. Одержані морфометричні показники артерій ЛШ та ПШ серця наведені в таблиці 1. Їхнім аналізом встановлено, що при змодельованій патології вони істотно змінювалися. Так, ІВ артерій середнього калібру ЛШ у 2-й групі спостережень (компенсоване легеневе серце) збільшився на 27,3%, а в 3-й групі (декомпенсоване легеневе серце) – на 138,1%. ІК у даних експериментальних умовах у 2-й групі зменшився на 40%, у 3-й – на 57,9%; товщина КІМ – відповідно на 9,8 та 20,7%. ВОПЕ при цьому зріс у досліджуваних судинах відповідно у 5,3 та 11,3 раза. Досліджувані морфометричні показники ПШ виявилися зміненими у більшому ступені порівняно з наведеними. Так, ІВ у змодельованих патологічних умовах відповідно зріс у 2 і 3,1 раза. ІК при цьому зменшився у 2-й групі на 42,8%, у 3-й – на 62,2%; товщина КІМ – відповідно на 10,7 і 21,1%. ВОПЕ вказаних артерій при цьому відповідно збільшився у 7,2 та 16,7 раза. Досліджувані морфометричні показники артерій дрібного калібру у ЛШ та ПШ серця були змінені у більшому ступені порівняно з попе-

редніми. Так, ІВ артерій дрібного калібру ЛШ при компенсованому легеневому серці збільшився на 90,4%, а при його декомпенсації – на 191,5%. ІК судин у 2-й групі зменшився на 44,5%, у 3-й – на 65,7%; товщина КІМ – відповідно на 6,9 та 22,1%. ВОПЕ при цьому відповідно зріс у 10,2 та 16,7 раза. У ПШ при змодельованій патології виявлені зміни морфометричних параметрів були більш вираженими порівняно з попередніми. Так, ІВ дрібних артерій ПШ при компенсованому легеневому серці збільшився у 2 рази, а при його декомпенсації у 3,5 раза. ІК артерій дрібного калібру ПШ в даних експериментальних умовах виявився зменшеним. При цьому у 2-й групі спостережень даний морфометричний показник знизився на 49,6, а у 3-й – на 71,4%. Товщина КІМ також виявилася відповідно зменшеною на 19,6 та 43,7%.

Отримані та проаналізовані морфометричні показники свідчать, що пострезекційна легенева гіпертензія призводить до суттєвої структурної перебудови вільних артерій, яка більш виражена у ПШ. Більш морфологічно зміненими виявилися артерії дрібного калібру, що відіграють основну роль у кровопостачанні органа [8]. Зростання при цьому ІВ, зниження ІК, товщини КІМ свідчать про зниження пропускної здатності досліджуваних судин, погіршення кровопостачання

Таблиця 1

Морфометричні показники артерій шлуночків серця у щурів (M±m)

Показник	Група спостереження		
	1-ша	2-га	3-тя
Артерії середнього калібру			
ІВЛШ, %	241,5±4,8	307,5±6,0***	575,1±11,4***
ІКЛШ, %	41,4±0,9	24,80±0,45**	17,40±0,45***
КІМЛШ	0,366±0,009	0,330±0,006*	0,290±0,007***
ВОПЕЛШ, %	1,80±0,03	9,60±0,18***	20,40±0,45***
ІВПШ, %	207,5±4,2	422,3±7,2	638,1±9,3***
ІКПШ, %	41,6±0,9	23,8±0,6***	15,7±0,4***
КІМПШ	0,365±0,009	0,326±0,006**	0,288±0,004***
ВОПЕПШ, %	1,75±0,03	12,60±0,27***	29,70±0,75***
Артерії дрібного калібру			
ІВЛШ, %	243,5±5,1	463,6±6,3***	709,9±10,2***
ІКЛШ, %	41,1±0,9	22,8±0,4***	14,10±0,36
КІМЛШ	0,86±0,02	0,800±0,015*	0,670±0,016***
ВОПЕЛШ, %	2,10±0,03	21,5±0,3***	35,20±0,45***
ІВПШ, %	242,1±5,1	485,4±7,5***	852,1±14,7***
ІКПШ, %	40,9±1,2	20,6±0,6***	11,7±0,3***
КІМПШ	0,863±0,021	0,694±0,018**	0,486±0,012***
ВОПЕПШ, %	2,05±0,02	32,80±0,51***	49,50±1,20***

Примітка: зірочкою позначені величини, що статистично вірогідно відрізняються від аналогічних 1-ої групи (* – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001).

Таблиця 2

Інформативність морфометричних параметрів (M±m)

Показник	Інформативність, біт
ІВ	8,5 0±0,09
ІК	12,80±0,15
КІМ	9,40±0,12
ВОПЕ	8,60±0,09

органа, гіпоксію, що підтверджувалося дистрофічними, некробіотичними змінами кардіоміоцитів, ендотеліоцитів, сполучнотканинних структур.

Нами встановлено, що інформативність досліджуваних морфометричних параметрів різна (табл. 2). Найвища інформативність виявлена у ІК. Меншу діагностичну інформативність мала товщина КІМ (9,40±0,12 біт). Інформативність ІВ становила 8,50±0,09 біт, тобто була найменшою.

Варто зазначити, що при морфометричному визначенні ступеня структурної перебудови ушкоджених органів, судин, тканин, клітин морфологи часто користуються різними індексами. В артеріях останні визначаються співвідношеннями між морфометричними параметрами різних складових судинної стінки. При цьому найбільш адекватним є відношення менших морфометричних показників до більших [6]. Звідси випливає, що ІК і товщина КІМ відповідають вказаній рекомендації. Відомо також, що індекси, які враховують величину просвіту судин, яка суттєво змінюється при різних патологіях, є більш об'єктивними параметрами порівняно з тими, які не враховують вказаної структури. В той же час відомо, що середня оболонка артерій (медіа) в різних фізіологічних та патологічних умовах здійснює

регуляцію просвіту, тому важливо враховувати її зміни при визначенні особливостей структурної перебудови ушкоджених судин.

Кореляційним аналізом виявлені сильні позитивні кореляційні зв'язки між ІВ та ВОПЕ у ЛШ ($r=0,71\pm0,03$) і ПШ ($r=0,75\pm0,04$) та аналогічні негативні взаємозв'язки між ВОПЕ і товщиною КІМ ($r=-0,82-0,85$) і з ІК ($r=-0,88-0,94$). З наведеного випливає, що кількість пошкоджених ендотеліоцитів у артеріях шлуночків серця корелює з досліджуваними індексами, тобто істотно залежить від ступеня їх структурної перебудови. Найвираженіший сильний кореляційний зв'язок між ВОПЕ та ІК підтверджував високу діагностичну інформативність даного параметра. Звідси випливає, що ІК має найвищу ступінь інформативності, діагностичності та прогностичності.

Отже, проведеним дослідженням встановлено, що ІК є найінформативнішим порівняно з ІВ та товщиною КІМ, тобто вказаний морфометричний показник доцільно використовувати для визначення ступеня структурної перебудови артерій та їх функціональної спроможності в різних патологічних умовах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. ІВ, ІК і товщина КІМ мають різну інформативність при визначенні структурної перебудови артерій шлуночків гіперфункційного серця. 2. Найвища інформативність властива для ІК, який доцільно використовувати для визначення ступеня структурної перебудови ушкоджених артерій та їх функціональної спроможності. 3. Всебічне морфометричне вивчення ушкоджених судин є перспективним завданням з метою покращення їх діагностики, корекції та профілактики.

Література

1. Віничук С.М. Товщина комплексу інтима-медіа внутрішньої сонної артерії як предиктор транзиторних ішемічних атак інсульту / С.М.Віничук, О.Є.Фартушина // Міжнар. неврол. ж. – 2009. – № 7. – С. 34-41.
2. Ерофеева А.Г. Толщина комплекса интима-медиа сонных артерий у больных АГ – возможности фиксированной комбинации Логимакс / А.Г.Ерофеева, О.В.Жукова, О.Д.Остроумова // РМЖ. – 2009. – Т. 17, № 8. – С. 589-592.
3. Калінкіна Н.В. Ремоделирование артерий при сердечно-сосудистых заболеваниях / Н.В.Калінкіна, О.К.Кашанська, Є.В.Кетінг // Серце і судини. – 2004. – № 4. – С. 87-91.
4. Lorenz M.W. Carotid intima-media thickening indicates a higher vascular risk across a wide age range: prospective data from the carotid atherosclerosis progression study / M.W.Lorenz, S. von Kegler, H.Steinmetz // Stroke. – 2006. – Vol. 37, № 1. – P. 87-92.
5. Герасимюк І.Є. Структурно-просторова перебудова коронарних артерій після двобічної обширної резекції легень / І.Є.Герасимюк, С.А.Заячківський // Пробл., достиж. и персп. развития мед.-биол. наук и прак. здравоохр. – Симферополь, 2002. – Т. 138, ч. 3. – С. 28-31.
6. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии / Автандилов Г.Г. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
7. Сорочинников А.Г. Гистологическая и микроскопическая техника / А.Г.Сорочинников, А.Е.Дорошевич. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.
8. Шорманов С.В. Морфологические изменения сосудов печени при экспериментальной коарктации аорты и

после ее устранения / С.В.Шорманов, С.В.Куликов // Морфол. – 2003. – Т. 124, № 4. – С. 61-65. 9. Кактурский Л.В. Определение информативности различия средних показателей в морфометрических исследованиях / Л.В.Кактурский, А.В.Свищев // Арх. патол. – 1982. – Т. 44, № 7. – С. 78-79. 10. Ланач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях Excell / Ланач С.Н., Губенко А.В., Бабич П.Н. – К.: Морион, 2001. – 410 с.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРТЕРИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА ПРИ ЕГО ГИПЕРФУНКЦИИ

Резюме. Определена диагностическая информативность индексов Вогенворта, Керногана, толщины комплекса интима-медиа при структурной перестройке венечных артерий в условиях пострезекционной легочной гипертензии. Установлено, что наиболее информативным является индекс Керногана.

Ключевые слова: пострезекционная легочная гипертензия, артерии, желудочки сердца, морфометрия.

MORPHOMETRIC ASPECTS OF THE ARTERIES OF THE CARDIAC VENTRICLES IN CASE OF ITS HYPERFUNCTION

Abstract. The authors have determined the diagnostic informational content of the indices of Vogenwort, Kernogan, the thickness of the intima-media complex in case of a structural change of the coronary arteries under conditions of postresection pulmonary hypertension. It has been established that Kernogan's index is most informational.

Key words: postresection pulmonary hypertension, arteries, cardiac ventricles, morphometry.

I.Ya.Horbachevskyi State Medical University (Ternopil)

Надійшла 28.07.2012 р.
Рецензент – проф. Ю.Є.Роговий (Чернівці)