

УДК 616.127-008.061-3-099

М.С. Гнатюк, О.Б. Слабий, Л.В. Татарчук*Кафедра оперативної хірургії та топографічної анатомії (зав. – проф. М.С. Гнатюк)**Тернопільського державного медичного університету імені І.Я. Горбачевського***МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АРТЕРІЙ ШЛУНОЧКІВ СЕРЦЯ З РІЗНИМИ ТИПАМИ КРОВОПОСТАЧАННЯ**

Резюме. Комплексом морфологічних методів досліджені артерії шлуночків серця з різними типами кровопостачання. Встановлено, що морфометричні параметри досліджуваних судин залежать від особливостей розподілу вінцевих артерій. При лівовінцевому варіанті кровопостачання серцевого м'яза найвираженіша пропускна здатність досліджуваних судин виявлена у лівому шлуночку, при правовінцевому – у правому.

Ключові слова: типи кровопостачання серця, артерії, морфометрія.

Дослідження структури і функції неушкодженого серця, а також при патологічних станах на сучасному етапі ініціюється не тільки бурхливим розвитком кардіології, але й необхідністю об'єктивного та детального з'ясування морфогенезу даного органа в різних фізіологічних і патологічних умовах [1-3]. Дослідники в останні десятиліття все частіше звертають увагу та приводять неоднозначні дані про типи кровостачання серця. Незважаючи на варіабельність галуження вінцевих артерій та варіанти кровопостачання міокарда, для щоденної прозекторської практики рекомендують виділяти в основному три типи кровопостачання серцевого м'яза (переважно лівовінцевий, правовінцевий, рівномірний) [4, 5], які суттєво впливають на його структуру та відіграють важливу роль у розвитку адаптаційно-компенсаторних процесів при ураженні даного органа. Морфологи в останні роки все ширше у своїх дослідженнях використовують морфометричні методи, які дозволяють кількісно оцінити фізіологічні і патологічні процеси, що виникають в організмі та логічно інтерпретувати їх [6, 7].

Мета дослідження: морфометрично дослідити особливості структури артерій шлуночків серця при різних варіантах кровопостачання.

Матеріал і методи. Комплексом морфологічних методів вивчено артеріальне русло шлуночків серця 39 статевозрілих практично здорових свиней в'єтнамської породи, які були розподілені на 3 групи: 1-а група вміщувала 22 серця з переважно правовінцевим типом кровопостачання (56,4%), 2-а – 7 досліджуваних органів (18,0%) з домінуючим лівовінцевим типом кровопоста-

чання, 3-я – 10 сердець (25,6%) з рівномірним типом кровопостачання [4, 5]. Тварини знаходилися у звичайних умовах та раціоні віварію. Евтаназію дослідних тварин здійснювали кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. З лівого та правого шлуночків серця виготовляли мікропрепарати, які забарвлювали гематоксиліном і еозинном, за методами ван-Гізона, Маллорі, Гейденгайна, Вейгерта.

Морфометрично в лівому(ЛШ) і правому(ПШ) шлуночках серця щурів вивчалися дві групи інтрамуральних артерій: середні артеріальні гілки з зовнішнім діаметром 51-125 мкм, гілки дрібного калібру з зовнішнім діаметром 26-50 мкм [8]. При цьому враховували зовнішній (ДЗ) і внутрішній (ДВ) діаметри судини, товщину медії (ТМ), індекс Керногана – ІК (відношення площі просвіту до площі судини) [8], висоту ендотеліоцитів (ВЕ), діаметр їх ядер (ДЯ), ядерно-цитоплазматичні відношення в ендотеліоцитах (ЯЦВ), відносний об'єм ураження цих клітин (ВОУЕ). Вказані виміри артерій проводили на поперечних зрізах за допомогою гвинтового окуляр-мікрометра. Кількісні показники обробляли статистично. Обробка результатів виконана в програмному пакеті STATISTIKA. Різницю між порівнювальними величинами визначали за критерієм Манна-Уїтні [9].

Результати дослідження та їх обговорення. Світлооптичними дослідженнями мікропрепаратів шлуночків серця встановлено, що суттєвої різниці у структурі артерій досліджуваних груп не знайдено. В той же час морфометричними вимірами вказаних судин виявлено відмінності між

© Гнатюк М.С., Слабий О.Б., Татарчук Л.В., 2014

деякими морфометричними параметрами артерій лівого та правого шлуночків серця (табл. 1, 2). Так, всебічним аналізом кількісних характеристик артерій середнього калібру шлуночків серця встановлено, що їх зовнішні діаметри суттєво не відрізнялися між собою. При вивченні отриманих параметрів артерій лівого шлуночка з'ясовано,

що внутрішній діаметр (просвіт) вказаних судин виявився найбільшим у 2-й групі спостережень (серця з домінуючим лівовінцевим типом кровопостачання) і дорівнював ($66,92 \pm 0,70$) мкм. Даний показник статистично вірогідно ($p < 0,05$) на 6,4% перевищував аналогічний морфометрич-

Таблиця 1

Морфометрична характеристика артерій середнього калібру шлуночків неуразеного серця статевозрілих свиней ($M \pm m$)

Показник	Група спостереження		
	1-а	2-а	3-я
ДЗЛШ, мкм	90,2±1,1	90,9±1,2	89,8±1,5
ДВЛШ, мкм	62,9±0,9	66,92±0,70*	65,10±0,63*
ТМЛШ, мкм	16,35±0,21	15,96±0,18	16,14±0,12
ІКЛШ, %	48,60±0,63	54,20±0,60**	52,55±0,66**
ВЕЛШ, мкм	6,22±0,09	6,08±0,06	6,10±0,05
ДЯЛШ, мкм	2,84±0,03	2,80±0,03	2,80±0,04
ЯЦВЛШ	0,208±0,002	0,212±0,003	0,211±0,004
ВОУЕЛШ, %	2,24±0,03	2,30±0,03	2,25±0,05
ДЗПШ, мкм	88,4±1,2	88,3±1,1	88,18±1,10
ДВПШ, мкм	61,48±0,72	59,43±0,60*	59,80±0,63
ТМПШ, мкм	15,90±0,21	16,32±0,18	16,20±0,15
ІКПШ, %	48,30±0,63	45,30±0,57**	46,00±0,54
ВЕПШ, мкм	6,10±0,07	6,16±0,06	6,14±0,08
ДЯПШ, мкм	2,78±0,04	2,80±0,03	2,78±0,04
ЯЦВПШ	0,206±0,002	0,207±0,003	0,205±0,004
ВОУЕПШ, %	2,20±0,03	2,26±0,03*	2,24±0,04

Примітка. Зірочкою позначені величини, що статистично вірогідно відрізняються від аналогічних 1-ї групи спостережень

Таблиця 2

Морфометрична характеристика артерій дрібного калібру шлуночків неуразеного серця статевозрілих свиней ($M \pm m$)

Показник	Група спостереження		
	1-а	2-а	3-я
ДЗЛШ, мкм	35,98±0,42	36,20±0,45	36,10±0,45
ДВЛШ, мкм	23,42±0,27	25,30±0,24*	24,63±0,24*
ТМЛШ, мкм	6,36±0,07	6,10±0,05*	6,32±0,07
ІКЛШ, %	42,40±0,57	48,80±0,60***	46,55±0,54**
ВЕЛШ, мкм	6,14±0,05	6,10±0,07	6,12±0,06
ДЯЛШ, мкм	2,94±0,04	2,90±0,03	2,92±0,03
ЯЦВЛШ	0,230±0,003	0,226±0,04	0,228±0,03
ВОУЕЛШ, %	2,20±0,03	2,24±0,03	2,22±0,04
ДЗПШ, мкм	35,82±0,44	35,93±0,42	35,87±0,42
ДВПШ, мкм	24,78±0,27	23,30±0,24**	23,50±0,24**
ТМПШ, мкм	6,26±0,05	6,34±0,07*	6,30±0,06
ІКПШ, %	47,80±0,54	42,05±0,51***	42,90±0,48***
ВЕПШ, мкм	6,08±0,06	6,12±0,06	6,10±0,05
ДЯПШ, мкм	2,92±0,03	2,94±0,04	2,93±0,03
ЯЦВПШ	0,230±0,003	0,231±0,004	0,230±0,003
ВОУЕПШ, %	2,24±0,02	2,26±0,04	2,22±0,03

Примітка: Зірочкою позначені величини, що статистично вірогідно відрізняються від аналогічних показників 1-ї групи

ний параметр 1-ї групи спостережень ($62,9 \pm 0,9$) мкм і на 2,8% такий же показник 3-ї групи. Індекс Керногана артерій середнього калібру лівого шлуночка, який вважають функціональним показником пропускної здатності судин [8], також виявився різним у досліджуваних групах спостережень. Так, у 1-й групі наведений морфометричний параметр дорівнював ($48,60 \pm 0,63$)%, а у 2-й групі – ($54,20 \pm 0,60$)%. Наведені цифрові величини статистично вірогідно ($p < 0,01$) вирізнялися між собою і остання цифрова величина перевищувала попередню на 11,5%. У 3-й групі спостережень досліджуваній морфометричний показник досягав ($52,55 \pm 0,66$)% і виявився меншим за попередній на 3,0% і перевищував аналогічний параметр 1-ї групи на 8,1%. Варто зазначити, що товщина медії артерій середнього калібру лівого шлуночка у досліджуваних групах сердець суттєво між собою не вирізнялася. Не знайдено також істотної різниці у 1-й, 2-й та 3-й групах між такими морфометричними параметрами, як висота ендотеліоцитів досліджуваних артерій, діаметр їх ядер, ядерно-цитоплазматичні відношення у вказаних клітинах. Відносний об'єм ушкоджених ендотеліоцитів артерій середнього калібру лівого шлуночка у досліджуваних групах відповідно дорівнював ($2,24 \pm 0,03$), ($2,30 \pm 0,03$) та ($2,25 \pm 0,05$)%, що більшість дослідників пояснюють явищами апоптозу [7].

Внутрішній діаметр артерій середнього калібру правого шлуночка виявився найбільшим у серцях з правовінцевим типом кровопостачання ($61,48 \pm 0,72$) мкм, у 2-й групі даний показник зменшився на 3,3% ($59,43 \pm 0,60$) порівняно з попереднім, а у 3-й – на 2,7% ($59,80 \pm 0,63$) мкм. Різні величини індексу Керногана вказаних судин правого шлуночка у досліджуваних групах підтверджували наведене вище. Високі показники даного морфометричного параметра у 1-й групі спостережень ($48,30 \pm 0,63$)% свідчили про найбільшу пропускну їх здатність порівняно з 2-ю та 3-ю групами спостережень, де індекс Керногана відповідно знизився на 6,2 та 4,8%. Інші морфометричні показники правого шлуночка у досліджуваних групах суттєво між собою не вирізнялися. Деякі дослідники особливу увагу звертають на ядерно-цитоплазматичні відношення у ендотеліоцитах, виражені зміни яких при різних фізіологічних та патологічних умовах вважають критерієм порушення структурного клітинного гомеостазу [10].

Майже аналогічні зміни кількісних показників встановлені при вивченні артерій дрібного калібру у шлуночках серця з різними типами крово-

постачання. Варто вказати, що виявлена різниця між досліджуваними морфометричними параметрами у 1-й, 2-й та 3-й групах спостережень була більш вираженою порівняно з попередніми судинами. Деякі автори встановлену різницю пояснюють важливішою роллю артерій дрібного калібру у кровопостачанні органів порівняно з більшими судинами [8]. Найбільшим внутрішній діаметр артерій дрібного калібру лівого шлуночка виявився у 2-й групі спостережень ($25,30 \pm 0,24$) мкм і статистично вірогідно ($p < 0,05$) перевищував аналогічний показник 1-ї групи на 8,0%, 3-ї – на 2,7%, а індекс Керногана – відповідно на 15,1 та 4,8%. Відомо, що масометричні та просторові параметри камер серця залежать від типів його кровопостачання. Маса лівого шлуночка, площа його ендокардіальної поверхні, об'ємні параметри домінують у серцях з переважно лівовінцевим типом кровопостачання, а правого шлуночка – при правовінцевому варіанті кровопостачання [11]. У зв'язку з наведеним, можна вважати, що фізіологічна пропускна здатність артерій шлуночків серця залежить від їх масометричних та просторових характеристик.

Внутрішній діаметр артерій дрібного калібру правого шлуночка та індекс Керногана виявився найбільшим у серцях з правовінцевим типом кровопостачання, а при переважно лівовінцевому типі кровопостачання зменшеними відповідно на 6,0 та 12,1%, а при рівномірному розподілі вінцевих артерій на 4,0 та 10,2%. З наведеного випливає, що фізіологічна пропускна здатність артерій частин серця залежить від особливостей його кровопостачання, що адекватно підтверджується кількісними показниками їх просвіту та індексом Керногана.

Висновок. Проведені кількісні морфологічні дослідження та отримані результати свідчать, що морфометричні параметри артерій середнього та дрібного калібрів у шлуночках серця неоднакові і залежать від особливостей кровопостачання серцевого м'яза. При переважно лівовінцевому варіанті кровопостачання серця найвираженіша пропускна здатність досліджуваних судин виявлена у лівому шлуночку, а при правовінцевому – у правому.

Перспективи подальших досліджень. Всебічне детальне вивчення структури артерій неушкодженого серця, особливостей їх ремоделювання при патологічних станах представляє перспективну проблему з метою її врахування при діагностиці, корекції та профілактиці різних уражень серця.

Список використаної літератури

1. Кирьякулов Г.С. *Анатомия сложных врожденных пороков сердца* / Г.С. Кирьякулов, В.А. Васильев, Т.В. Бородий. – Донецк: БАО, 2000. – 328 с.
2. Силкина Ю.В. *Развитие проводящей системы в эмбриональном сердце человека* / Ю.В. Силкина // *Вісн. проблем біолог. та мед.* – 2011. – Вип. 2, Т. 2. – С. 249-250.
3. Forra M. *Echocardiographically-based left ventricular mass. How should we define hypertrophy?* / M. Forra, B. Duncan, L. Rohde // *Cardiovascular Ultrasound*. – 2005. – Vol. 2. – P. 17-21.
4. Коробкеев А.А. *Морфометрическая характеристика типов ветвления артерий сердца человека* / А.А. Коробкеев, В.В. Соколов // *Морфология*. – 2000. – Т.117, № 1. – С.34-36.
5. Кульчицкий К.И. *Сравнительная анатомия и эволюция кровеносных сосудов сердца* / К.И. Кульчицкий, О.Ю. Роменський. – К: Здоров'я, 1985. – 176 с.
6. Автандилов Г.Г. *Основы количественной патологической анатомии* / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
7. Гнатюк М.С. *Структурні та функціональні зміни міокарда при токсичному ураженні* / М.С. Гнатюк, А.М. Пришляк // *Здобутки клін. та експеримент. мед.* – 2001. – № 1(3). – С. 26-30.
8. Шорманов С.В. *Гистологические и ультраструктурные изменения печени при экспериментальном стенозе легочного ствола на стадии декомпенсации* / С.В. Шорманов, С.В. Куликов // *Морфология*. – 2010. – № 3. – С. 46-50.
9. Лапач С.Н. *Статистические методы в медико-биологических исследованиях Excell* / С.Н. Лапач, А.В. Губенко, П.Н. Бабич. – К.: Морион, 2001. – 410 с.
10. Саркисов Д.С. *Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций* / Д.С. Саркисов. – М.: Медицина, 1997. – 230 с.
11. Гнатюк М.С. *Кількісна морфологічна характеристика серця з різними типами кровопостачання дослідних тварин* / М.С. Гнатюк, Л.В. Татарчук, О.Б. Слабий // *Фундаментальна та клінічна медицина*. – К: НМУ, 2014. – С. 22-27.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРТЕРИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ

Резюме. Комплексом морфологических методов исследованы артерии желудочков сердца с различными типами кровоснабжения. Выявлено, что морфометрические параметры артерий желудочков сердца зависят от особенностей распределения венечных артерий. При левовенечном варианте кровоснабжения сердечной мышцы наиболее выраженная пропускная способность выявлена у артериях левого желудочка, а при правовенечном – правого.

Ключевые слова: типы кровоснабжения сердца, артерии, морфометрия.

MORPHOMETRIC CHARACTER OF HEART VENTRICLES ARTERIES WITH DIFFERENT TYPES OF BLOOD SUPPLY

Abstract. Arteries ventricles of the heart with different types of blood supply were estimated by complex of morphological methods. It was established the morphometric parameters research vessels depend from peculiarities distribution coronary arteries. Best condition function arteries were observed in left ventricles of the hearts with left type of blood supply, with right type of blood supply – in right ventricle.

Key words: types of blood supply of the heart, arteries, morphometry.

I.Ya. Horbachevs'kyi State Medical University (Ternopil)

Надійшла 21.12.2014 р.
Рецензент – проф. Хмара Т.В. (Чернівці)