

МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРЦЯ З РІЗНИМИ ТИПАМИ КРОВОПОСТАЧАННЯ ДОСЛІДНИХ ТВАРИН

Державний вищий навчальний заклад «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського» (м. Тернопіль)

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського» «Структурно-функціональні основи адаптації серцево-судинної системи при дії на організм токсичних факторів» (№ держреєстрації 0108 У 004637).

Вступ. Цікавість до вивчення 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 [5, 9, 10]. Дослідники в останні десятиліття все частіше звертають увагу та приводять неоднозначні дані про типи кровопостачання серця. Незважаючи на варіабельність галуження вінцевих артерій та варіанти його кровопостачання, для щоденної прозекторської практики рекомендують виділяти в основному три типи кровопостачання серцевого м'яза (переважно лівовінцевий, правовінцевий, рівномірний)[6,7]. 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 та патологічні процеси, що виникають в організмі та логічно пояснити їх [1, 4,5].

Мета дослідження. Морфометричне дослідження особливостей структури серця при різних варіантах кровопостачання.

Об'єкт і методи дослідження. Комплексом макрометричних методів (окреме зважування частин серця, їх планіметрія, масометрично-планіметрична кардіометрія) вивчені серця 39 статевозрілих практично здорових свиней в'єтнамської породи, які були розділені на 3 групи. 1-а група включала 22 серця з переважно правовінцевим типом кровопостачання (56,4%), 2-а - 7 досліджуваних органів (18,0%) з домінуючим лівовінцевим типом кровопостачання, 3-я – 10 сердець (25,6%) з рівномірним типом кровопостачання [6]. Тварини знаходилися у звичайних умовах та раціоні віварію.

Евтаназію дослідних тварин здійснювали кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Серце виймали з грудної клітки і розрізали за методом Г.Г. Автанділова [1] у модифікації І.К. Єсипової [3]. Макрометрично визначали чисту масу серцевого м'яза - ЧМС (маса серця без клапанів, субепікардіальної жирової клітковини; великих судин), абсолютну масу лівого (МЛШ) та правого шлуночків – МПШ (маса

шлуночка з пропорційною його масі частиною міжшлуночкової перегородки), масу лівого (МЛП) та правого (МПП) передсердь, шлуночковий індекс - ШІ (відношення МПШ до МЛШ), індекс Фултона [2] – ІФ (відношення маси лівого шлуночка з міжшлуночковою перегородкою до маси правого), індекс передсердь – ІПр (відношення МЛП до МПП), серцевий індекс – СІ (відношення ЧМС до маси тіла), відсотки мас шлуночків та передсердь (% ЛШ,% ПШ,% ЛП,% ПП), площі ендокардіальних поверхонь шлуночків та передсердь (ПСЛШ, ПСПШ, ПСЛП, ПСПП), планіметричні індекси шлуночків (ПІ – ПСЛШ / ПСПШ) та передсердь (ПІПр – ПСЛП / ПСПП), масометрично-планіметричні відношення лівого (МПВЛШ), правого (МПВПШ) шлуночків, лівого (МПВЛП) і правого (МПВПП) передсердь, масометрично-планіметричні індекси шлуночків (МПІШ) і передсердь (МПІПр) [2]. Кількісні показники обробляли статистично. Достовірність різниці між порівнювальними параметрами визначали за Стьюдентом [8].

Результати досліджень та їх обговорення. Макрометричні параметри частин серця з різними варіантами кровопостачання представлені в таблиці.

Аналізом показаних у названій таблиці морфометричних параметрів встановлено, що отримані дані у досліджуваних групах спостереження відрізнялися між собою. При цьому виявлено, що чиста маса серця була найбільшою у 2-й групі спостережень (серця з переважно лівовінцевим типом кровопостачання), а найменшим даний показник був у серцях з правовінцевим типом кровопостачання. Майже аналогічними були коливання абсолютної маси лівого шлуночка. Так, у 1-й групі спостережень даний кардіопараметр дорівнював $(16,70 \pm 0,24)$ г, у 2-й – $(19,50 \pm 0,33)$ г, а у 3-й – $(18,20 \pm 0,30)$ г, тобто найбільшої величини він досягав у серцях з переважно лівовінцевим типом кровопостачання. Варто також вказати, що між абсолютною масою лівого шлуночка у 2-й групі спостережень і таким же показником 1-ї групи виявлена статистично достовірна різниця ($p < 0,01$). При цьому досліджуваний кардіопараметр 2-ї групи перевищував аналогічний 1-ї групи спостережень на 16,7%, а такий же показник 3-ї групи майже на 9,0%. Абсолютна маса правого шлуночка виявилася найменшою у серцях з лівовінцевим типом кровопостачання $(8,40 \pm 0,15)$ г, а найбільшою у серцях з домінуванням правої вінцевої артерії $(8,90 \pm 0,12)$ г. Наведені морфометричні параметри між собою статистично достовірно ($p < 0,05$) відрізнялися.

Морфометрична характеристика серця дослідних тварин ($M \pm m$)

Показник	Група тварин		
	1-а	2-а	3-я
ЧМС, г	30,20 ± 0,45	32,46 ± 0,51*	31,84 ± 0,54*
МЛШ, г	16,70 ± 0,24	19,50 ± 0,33**	18,20 ± 0,30
МПШ, г	8,90 ± 0,12	8,40 ± 0,15*	8,53 ± 0,15
МЛП, г	2,26 ± 0,03	2,32 ± 0,04	2,53 ± 0,05*
МПП, г	2,34 ± 0,03	2,24 ± 0,03*	2,58 ± 0,04**
ШІ	0,532 ± 0,007	0,430 ± 0,006***	0,468 ± 0,008***
СІ	0,00490 ± 0,00012	0,00510 ± 0,00009	0,00500 ± 0,00009
ІФ	2,62 ± 0,04	3,10 ± 0,06**	2,85 ± 0,05*
ІПр	0,966 ± 0,012	1,030 ± 0,018*	0,980 ± 0,018
% ЛШ	55,3 ± 0,8	60,1 ± 1,2*	57,20 ± 1,02
% ПШ	29,47 ± 0,42	25,9 ± 0,5**	26,80 ± 0,48**
% ЛП	7,48 ± 0,06	7,15 ± 0,14*	7,90 ± 0,12*
% ПП	7,75 ± 0,09	6,85 ± 0,12**	8,10 ± 0,12*
ПСЛШ, см ²	17,20 ± 0,24	18,30 ± 0,36*	18,40 ± 0,33**
ПСПШ, см ²	19,60 ± 0,27	19,70 ± 0,42	20,30 ± 0,39
ПІ	0,880 ± 0,015	0,930 ± 0,018*	0,906 ± 0,015
МПВЛШ, г/см ²	0,970 ± 0,012	1,06 ± 0,021**	0,990 ± 0,018
МПВПШ, г/см ²	0,454 ± 0,006	0,426 ± 0,007*	0,420 ± 0,006**
МПІШ	0,468 ± 0,006	0,402 ± 0,006***	0,424 ± 0,005**
ПСЛП, см ²	10,10 ± 0,15	10,50 ± 0,21	10,80 ± 0,18**
ПСПП, см ²	11,80 ± 0,18	12,40 ± 0,24*	12,70 ± 0,21*
ПІПр	0,856 ± 0,012	0,847 ± 0,018	0,850 ± 0,015
МПВЛП, г/см ²	0,224 ± 0,003	0,221 ± 0,004	0,234 ± 0,003*
МПВПП, г/см ²	0,198 ± 0,002	0,180 ± 0,003**	0,203 ± 0,004
МПІПр	0,884 ± 0,012	0,814 ± 0,018*	0,867 ± 0,012

Примітка: Зірочкою позначені величини, що статистично достовірно відрізняються від аналогічних 1-ї групи (* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$).

Різниця між масометричними параметрами передсердь при різних варіантах кровопостачання серця була менш вираженою. Маса лівого ($2,53 \pm 0,05$) г та правого ($2,58 \pm 0,04$) г передсердь виявилися найбільшими у серцях з рівномірним типом кровопостачання. Дані кардіопараметри статистично достовірно відрізнялися ($p < 0,05 - 0,01$) від аналогічних показників 1-ї групи спостережень.

Шлуночковий індекс найвищої величини досягав у 1-й групі спостережень $0,532 \pm 0,007$, а найнищим він виявився у серцях з лівовінцевим типом кровопостачання $0,430 \pm 0,006$. Між наведеними морфометричними параметрами виявлена статистично достовірна різниця ($p < 0,001$). Виявлені коливання шлуночкових індексів стверджують, що співвідношення між масами правого та лівого шлуночків у серцях з різними типами кровопостачання були неоднакові. Найменший шлуночковий індекс свідчив про домінування маси лівого шлуночка, а найбільший досліджуваний показник про збільшення маси правого шлуночка [2, 4]. Знайдене підтверджувалося динамікою індекса Фултона, який найбільшим

виявився у 2-й групі спостережень, а найменшим у серцях з правовінцевим типом кровопостачання. Відсотки мас частин серцевого м'яза також корелювали з показниками шлуночкового індекса та індекса Фултона. Серцевий індекс у досліджуваних групах спостережень суттєво не відрізнявся.

Масометричні параметри передсердь теж були неоднаковими у серцях з різними варіантами кровопостачання. При цьому встановлено, що маса лівого та правого передсердь були найбільшими в 3-й групі спостережень, тобто у серцях з рівномірним розподілом лівої та правої вінцевої артерій. Досліджувані кардіометричні параметри передсердь 3-ї групи спостережень статистично достовірно ($p < 0,05$) перевищували аналогічні показники 1-ї групи. Індекс передсердь статистично достовірно ($p < 0,05$) зріс у 2-й групі спостережень порівняно з 1-ю групою.

Планіметричні параметри частин серця виявилися також зміненими при різних варіантах кровопостачання серцевого м'яза. Так, площа ендокардіальної поверхні лівого шлуночка у 1-й групі спостережень (правовінцевий тип кровопостачання) дорівнювала

($17,20 \pm 0,24$) cm^2 , у 2-й (лівоівнцевий тип розподілу судин) – ($18,3 \pm 0,36$) cm^2 , у 3-й (рівномірний варіант) – ($18,40 \pm 0,33$) cm^2 . Наведені морфометричні параметри 2-ї та 3-ї груп статистично достовірно відрізнялися ($p < 0,05-0,01$) від аналогічного показника 1-ї групи і відповідно перевищували його на 6,4 та 6,9%. Площа ендокардіальної поверхні правого шлуночка у досліджуваних групах сердець була більшою порівняно з лівим шлуночком. В 2-й та 3-й групах спостережень даний кардіопараметр відповідно переважав аналогічний показник 1-ї групи на 0,5 та 3,6%. Планіметричний індекс статистично зміненим ($p < 0,05$) виявився у 2-й групі спостережень. При цьому він перевищував аналогічну величину 1-ї групи сердець на 5,68%, а 3-ї – на 2,6%. Знайдене свідчить, що найвираженіші порушення співвідношень між просторовими характеристиками лівого та правого шлуночків виявлені в серцях з переважаючим лівоівнцевим типом кровопостачання.

У серцях з різними варіантами розподілу коронарних артерій неоднаковими виявилися масометрично-планіметричні відношення лівого та правого шлуночків. У найбільшому ступені вони змінювалися у 2-й групі спостережень. Так, масометрично-планіметричні відношення лівого шлуночка статистично достовірно ($p < 0,01$) зросли з ($0,970 \pm 0,012$) г/см^2 до ($1,06 \pm 0,21$) г/см^2 порівняно з 1-ю групою сердець. Виявлене збільшення склало 9,2%. Досліджуваний кардіопараметр правого шлуночка при цьому суттєво ($p < 0,05$) зменшився на 6,16%. Аналогічна динаміка виявлена при аналізі масометрично-планіметричного індекса, який у 2-й групі спостережень з високим ступенем достовірності ($p < 0,001$) зменшився на 14,1% порівняно з аналогічним показником у серцях з правовінцевим типом кровопостачання. Встановлені зміни масометрично-планіметричного індекса свідчили, що масометричні та просторові параметри лівого шлуночка у серцях з переважно лівоівнцевим типом кровопостачання домінували [1, 2] порівняно з такими ж кардіопараметрами 1-ї та 3-ї груп спостережень.

Просторові характеристики передсердь у серцях з різними типами розподілу вільцевих судин змінювалися у меншому ступені, ніж аналогічні кардіопараметри шлуночків. Планіметричні площі ендокардіальних поверхонь лівого та правого передсердь статистично достовірно ($p < 0,01$) збільшилися у 3-й групі спостережень. Встановлене зростання відповідно склало 6,9 та 7,6% порівняно з першою групою спостережень. Планіметричний індекс передсердь у 2-й та 3-й групах сердець мав тенденцію до зниження порівняно з таким же показником 1-ї групи. Статистично достовірної різниці між вказаними кардіопараметрами не виявлено ($p > 0,05$). Масометрично-планіметричні відношення лівого передсердя статистично достовірно ($p > 0,05$) виявилися збільшеними у 3-й групі спостережень порівняно з 1-ю. Аналогічний кардіопараметр правого передсердя достовірно ($p < 0,01$) зменшився у 2-й групі спостережень на 9,1% та 11,3% порівняно відповідно з 1-ю та 3-ю групами сердець.

Масометрично-планіметричний індекс передсердь статистично достовірно ($p < 0,05$) зміненим виявився тільки у серцях з переважаючим лівоівнцевим типом кровопостачання. При цьому даний показник зменшився на 7,9% порівняно з серцями 1-ї групи та на 6,1% порівняно з аналогічним кардіопараметром 3-ї групи. Встановлене свідчило, що даний кардіопараметр найадекватніше відображає особливості структурної організації передсердь [1, 2] і може слугувати інформативним та діагностичним критерієм при масометричних та планіметричних дослідженнях серцевого м'яза.

Деякі дослідники при аналізі масометричних і планіметричних показників камер серця особливу увагу звертають на відносні морфометричні кардіопараметри (ШІ, ІПр, ІФ, ПІ, ПІПр, МПІШ, МПІПр). Відомо, що виражені зміни між масометричними, планіметричними кардіопараметрами частин серця впливають на його функціональні можливості. Так, зростання шлуночкового індекса в гіпертрофованому серці вказує, що у збільшенні його маси домінуюча роль належить правому шлуночку, а зменшення планіметричного індекса підтверджує переважаючу його дилатацію порівняно з лівим шлуночком [1, 2]. Отримані неоднакові показники відносних морфометричних кардіопараметрів при різних типах кровопостачання серцевого м'яза свідчать про те, що в неушкодженному серці вони коливаються в певних межах, що необхідно враховувати при дослідженні закономірностей ремоделювання камер при різних ушкодженнях серця. Аналізуючи отримані дані, можна прийти до висновку, що масометричні та планіметричні параметри частин серцевого м'яза з різними варіантами його кровопостачання неоднакові. При цьому встановлено, що найбільш оптимальні співвідношення між масометричними та планіметричними показниками частин серця виявлені при рівномірному його кровопостачанні лівою та правою вільцевими артеріями.

Висновки. Масометричні та планіметричні параметри частин серцевого м'яза статевозрілих свиней в'єтнамської породи залежать від типів його кровопостачання. Маса лівого шлуночка та площа його ендокардіальної поверхні домінували у серцях з переважаючим лівоівнцевим типом кровопостачання. Аналогічні кардіопараметри лівого та правого передсердь переважали у серцях з рівномірним розподілом лівої та правої вільцевих артерій. Співвідношення між масами камер серця, а також між площами їх ендокардіальних поверхонь найбільш зміненими виявилися при переважаючому ліво-вільцевому варіанті кровопостачання серцевого м'яза.

Перспективи подальших досліджень. Детальне та всестороннє вивчення структури та функції серцевого м'яза в залежності від варіантів його кровопостачання суттєво розширить можливості діагностики, корекції, профілактики і прогнозування перебігу різних кардіопатологій.

Список літератури

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
2. Гнатюк М.С. Структурні та функціональні зміни міокарда при токсичному ураженні / М.С. Гнатюк, А.М. Пришляк // Здобутки клініч. та експер. медицини. – 2001. - №1 (3). – С. 26-30.
3. Есипова И.К. Метод срочной дифференциальной диагностики различных форм гипертензии малого круга кровообращения у секционного стола / И.К. Есипова, В.И. Алексеевич, Ю.С. Пурдяев // Суд.мед. экспертиза. – 2003. - №4. – С. 27-30.
4. Зиньковский М.Ф. Особенности морфологии и морфометрии миокарда при тетраде Фалло / М.Ф. Зиньковский, В.П. Захарова, Н.Ю. Загайнов // Серце і судини. – 2004. - №1 (6). – С. 71-75.
5. Кирьякулов Г.С. Анатомия сложных врожденных пороков сердца / Г.С. Кирьякулов, В.А. Васильев, Т.В. Бородий. – Донецк: БАО, 2000. – 328 с.
6. Коробкеев А.А. Морфометрическая характеристика типов ветвления артерий сердца человека. / А.А.Коробкеев, В.В.Соколов // Морфология. -2000.-Т.117, № 1.-С.34-36.
7. Кульчицкий К.И. Сравнительная анатомия и эволюция кровеносных сосудов сердца / К.И. Кульчицкий, О.Ю. Роменский. – Киев: Здоров'я, 1985. – 176 с.
8. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях / С.Н. Лапач, А.В. Губенко, П.Н. Бабич. – К.: Морион, 2001. – 410 с.
9. Силкина Ю.В. Развитие проводящей системы в эмбриональном сердце человека / Ю.В. Силкина // Вісник проблем біології та медицини. – 2011. – вип.2, Т.2. – С. 249-250.
10. Foppa M. Echocardiographically-based left ventricular mass. How should we define hypertrophy? / M. Foppa, B. Duncan, L. Rohde // Cardiovascular ultrasound. – 2005. – Vol.2. – P. 17-21.

УДК 612.172.014.3: 6

МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРЦЯ З РІЗНИМИ ТИПАМИ КРОВОПОСТАЧАННЯ ДОСЛІДНИХ ТВАРИН

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

Резюме. Комплексом макрометричних методів досліджені серця свиней в'єтнамської породи з різними типами кровопостачання. Встановлено, що масометричні, планіметричні параметри частин серця залежать від типів його кровопостачання, Співвідношення між масами камер серця, між площами їх ендокардіальних поверхонь найбільш оптимальними виявилися при рівномірному типі його кровопостачання і найвираженіше змінені при переважаючому ліво в'єтцевому варіанті кровопостачання серцевого м'яза.

Ключові слова: типи кровопостачання серця, морфометрія.

УДК 612.172.014.3: 6

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРДЦА С РАЗНЫМИ ТИПАМИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

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

Резюме. Комплексом макрометрических методов исследованы сердца свиней вьетнамской породы с разными типами кровоснабжения. Выявлено, что массометрические, планиметрические параметры частей сердца исследуемых животных зависели от типов его кровоснабжения. Соотношения между массами камер сердца, между площадью их эндокардиальных поверхностей наиболее оптимальными были при равномерном типе кровоснабжения, а выражены измененными – при преобладающем левовенечном варианте кровоснабжения сердечной мышцы.

Ключевые слова: типы кровоснабжения сердца, морфометрия.

UDC 612.172.014.3: 6

Morphometric Characteristic Of The Heart With Different Types Blood Supply In Experimental Animals

Hnatjuk M.S., Tatarchuk L.V., Slaby O.B.

Summary. The complex macrometric methods hearts with different types blood supply in pig of vietnam thorough-bred were studied. It was found that massometric, planimetric parameters parts of heart experimental animals depend from types blood supply. Correlation between masses parts of heart, between areas their endocardial surfaces the most optimal were by steady types blood supply and the most pronounced changes – by prevalence left coronary artery.

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

Стаття надійшла 7.07.2011 р.