

Короткі повідомлення

УДК 616.131 – 008. 331.1 – 06: 616.127 – 008

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОЇ ПЕРЕБУДОВИ КАМЕР СЕРЦЯ

©М.С. Гнатюк, С.О. Коноваленко, Л.В. Татарчук

ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського”

РЕЗЮМЕ. Проведена морфометрична оцінка особливостей просторової перебудови камер серця статевозрілих і старих білих щурів. Отримані дані свідчать, що з віком виникає розширення камер серця з переважаючою дилатацією лівого шлуночка. Встановлені вікові особливості ремоделювання камер серця і домінуюче зменшення резервного об'єму лівого шлуночка свідчать про істотне зниження його компенсаторних можливостей.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: камери серця, статевозрілі та старі білі щури.

Вступ. Відомо, що в останні роки спостерігається постаріння населення в багатьох країнах світу. Більшість дослідників стверджує, що через декілька десятиліть число старих людей перевищуватиме кількість молодих [1, 2, 3]. Частота серцево-судинних захворювань корелює з віком, тому детальні глибокі знання структурно-функціональних вікових змін серця не тільки покращать діагностику уражень серцевого м'яза, а також дозволять розробляти адекватні коригуючі методики пошкоджень цього важливого для організму органа.

Вікова перебудова частин серця давно цікавить дослідників і до сьогодні вважається до кінця не вивченою [4, 5, 6]. В останні роки морфологи все ширше використовують морфометричні методи дослідження, які дозволяють кількісно оцінити фізіологічні та патологічні процеси в органах та системах і логічно пояснити їх [7].

Мета дослідження – морфометричне вивчення вікових особливостей просторової перебудови камер серця.

Матеріал і методи дослідження. Морфологічними методами вивчені серця 42 білих щурів-самців, які були розділені на 2 групи. 1-ша група включала 17 дослідних тварин віком 8 міс. (статевозрілі), а 2-га – 25 щурів у віці 24 міс. (старі). Тварини знаходилися в звичайних умовах і раціоні віварію. Евтаназію щурів здійснювали кровопусканням в умовах кетамінового наркозу. Серце розрізалося за методикою Г.Г. Автанділова [7] у модифікації І.К. Єсипової [8]. Методом непрямої планіметрії [9] вимірювали площу ендокардіальної поверхні лівого [ПСЛШ] та правого [ПСПШ] шлуночків і передсердь [ПСЛП, ПСПП], визначали планіметричний індекс – ПІ (ПСЛШ/ПСПШ) та планіметричний індекс передсердь – ПІПр (ПСЛП/ПСПП). Об'ємні параметри шлуночків серця вчислялися за методом

А.В. Свищева [10]. При цьому враховувалися приносний, виносний та резервний об'єми лівого (ОПЛШ, ОВЛШ, ОРЛШ) та правого (ОППШ, ОВПШ, ОРПШ) шлуночків. З частин серцевого м'яза за загальноприйнятими методиками [11] виготовляли мікропрепарати, які забарвлювали гематоксилін-еозином, за ван-Гізона, Маллорі, Гейденгайном. Отримані кількісні величини обробляли методом варіаційної статистики, різниця між порівнювальними показниками визначалася за критерієм Ст'юдента [12].

Результати й обговорення. Морфометричні параметри, отримані в результаті проведеного дослідження, показані в таблиці 1. Всестороннім аналізом представлених кількісних величин встановлено, що просторові параметри камер серця з віком суттєво змінювалися. Так, площа ендокардіальної поверхні лівого шлуночка у старих щурів зросла з $(144,20 \pm 2,10)$ до $(153,70 \pm 2,40)$ мм², тобто майже на 6,6 %. Необхідно вказати, що між наведеними цифровими величинами виявлена статистично достовірна ($p < 0,05$) різниця. Аналогічний морфометричний параметр правого шлуночка при цьому збільшився на 4,9 %. В даних експериментальних умовах змінився також планіметричний індекс з $(0,830 \pm 0,006)$ до $(0,844 \pm 0,012)$. Наведені морфометричні параметри між собою суттєво ($p > 0,05$) не відрізнялися. Знайдене свідчило, що незважаючи на деяке переважаюче вікове розширення камери лівого шлуночка, співвідношення між планіметричними параметрами лівого та правого шлуночків суттєво не змінювалося.

У старих дослідних тварин площа ендокардіальної поверхні лівого передсердя збільшилася з $(44,4 \pm 0,7)$ до $(46,60 \pm 0,80)$ мм², тобто на 4,95 %. Між наведеними цифровими величинами виявлена статистично достовірна ($p < 0,05$) різниця. В досліджуваних умовах експерименту площа ендокардіальної поверхні правого передсердя

зросла на 3,97 %. Планіметричний індекс передсердь при цьому збільшився з $(0,882 \pm 0,012)$ до $(0,890 \pm 0,015)$, тобто всього на 0,9 %. Знайдене вказує, що суттєвих порушень співвідношень між просторовими характеристиками лівого та правого передсердь у старих дослідних тварин не проходило, тобто структурний органний гомеостаз не зазнавав істотних змін [13].

В досліджуваних експериментальних умовах змінювалися також об'ємні параметри шлуночків серця. Так, приносний об'єм лівого шлуночка серця у старих білих щурів зріс на 4,9 %, виносний – на 31,9 %. Нерівномірне збільшення виносного та приносного об'ємів лівого шлуночка серця призводило до зменшення його резервного об'єму. Останній у старих дослідних тварин знизився з $(8,33 \pm 0,15)$ до $(6,45 \pm 0,12)$ мм³, тобто на 22,5 %. Наведені вище цифрові величини між собою статистично достовірно ($p < 0,001$) відрізнялися.

Приносний об'єм правого шлуночка у старих щурів зріс з $(25,40 \pm 0,36)$ до $(26,10 \pm 0,33)$ мм³, тобто на 2,7 %. Наведені морфометричні параметри між собою суттєво не відрізнялися ($p > 0,05$). Приносний об'єм правого шлуночка при цьому збільшився на 25,6 %. Резервний об'єм даної камери серця в досліджуваних умовах експерименту зменшився на 8,9 %.

Світлооптично в мікропрепаратах частин серця обох груп тварин патогістологічних змін не виявлено. У відділах серцевого м'яза 2-ї групи спостережень відмічалася деяке збільшення кількості сполучнотканинних елементів, а також помірна гіпертрофія частини кардіоміоцитів та їх ядер.

Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що у старих та молодих білих щурів дещо домінують просторові характеристики правих частин серця (шлуночок, передсердя) порівняно з лівими, що відповідає їх функціональним особливостям [6, 13]. З віком просторові характеристики шлуночків та передсердь мали тенденцію до збільшення. При цьому більш розширеними виявилися лівий шлуночок та ліве передсердя. Планіметричний індекс та планіметричний індекс передсердь в даних умовах дослідів були стабільними. З віком у більшому ступені зростали виносні об'єми шлуночків серця порівняно з приносними і зменшувалися їх резервні об'єми. Деякі дослідники стверджують, що резервний об'єм є характеристикою залишкового об'єму порожнини шлуночка, за рахунок якого шлуночок в момент функціонального перевантаження може викинути додаткову кількість крові до наступної діастолі [4, 5, 10]. Наведене свідчить, що резервному об'єму належить важлива роль у забезпеченні нормального кровообігу і він є важливим показником резерву гемодинаміки [10, 14]. Знайдене більш виражене зменшення з віком резервного об'єму лівого шлуночка вказує, що його компенсаторні можливості при цьому суттєво знижуються порівняно з правим шлуночком.

Висновок. Отже, на основі проведених досліджень та отриманих результатів можна зробити висновок, що з віком виникає розширення камер серця з домінуючою дилатацією лівого шлуночка. При цьому нерівномірно зростають приносні та виносні об'єми шлуночків і знижу-

Таблиця 1. Планіметричні та об'ємні показники камер серця дослідних тварин ($M \pm m$)

Показник	Група спостереження	
	1-ша	2-га
ПСЛШ, мм ²	$144,20 \pm 2,10$	$153,70 \pm 2,40^*$
ПСПШ, мм ²	$173,6 \pm 3,0$	$182,1 \pm 3,3$
ПІ	$0,830 \pm 0,006$	$0,844 \pm 0,012$
ПСЛП, мм ²	$44,4 \pm 0,7$	$46,60 \pm 0,80^*$
ПСПП, мм ²	$50,3 \pm 0,9$	$52,30 \pm 0,9$
ПіПр	$0,882 \pm 0,012$	$0,890 \pm 0,015$
ОПЛШ, мм ³	$16,78 \pm 0,18$	$17,60 \pm 0,18^*$
ОВЛШ, мм ³	$8,45 \pm 0,15$	$11,15 \pm 0,18^{***}$
ОРЛШ, мм ³	$8,33 \pm 0,15$	$6,45 \pm 0,12^{***}$
ОППШ, мм ³	$25,40 \pm 0,36$	$26,10 \pm 0,33$
ОВПШ, мм ³	$8,60 \pm 0,12$	$10,80 \pm 0,15^{***}$
ОРПШ, мм ³	$16,80 \pm 0,21$	$15,30 \pm 0,18^{**}$

Примітка. Зірочкою позначені величини, що статистично достовірно відрізняються між собою (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).

ються їх резервні об'єми. Домінуюче вікове зменшення резервного об'єму лівого шлуночка свідчить про виражене зниження його компенсаторних можливостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Lakatta E. G. Perspectives on mammalian cardiovascular aging. Humans to molecules / E. G. Lakatta, S. J. Sollott // *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.* – 2002. – V. 132. – P. 699–721.
2. Weisz D. Gender and the treatment of heart disease in older persons in the United State, France and England: a comparative, population-based View of a clinical phenomenon / D. Weisz, M. Gusmano, V. Rodwin // *Gender medicine.* – 2004. – V.1. – P. 29–40.
3. Белозёрова Л. М. Работоспособность и возраст / Л. М. Белозёрова. – Пермь : Б.и., 2001. – 328 с.
4. Мисула І. Р. Морфометрична оцінка вікових змін серця у експериментальних тварин / І. Р. Мисула, М. С. Гнатюк, О. Б. Сула // *Вісник наукових досліджень.* – 2000. – № 3. – С. 83–86.
5. Гнатюк М. С. Секреторная активность предсердных кардиомиоцитов животных разного возраста / М. С. Гнатюк // *Проблемы старения и долголетия.* – 1996. – № 1-2. – С. 17–21.
6. Фальковский И. В. О некоторых количественных закономерностях старения нормального сердца человека / И. В. Фальковский, В. И. Бураковский, В. А. Арутюнова // *Морфология и морфометрия сердца в норме и при врожденных пороках.* – М. : Наука, 2000. – С. 32–38.

Перспективи подальших досліджень.

Просторову вікову перебудову камер серця варто враховувати при діагностиці, корекції та профілактиці уражень серцевого м'яза.

7. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 2002. – 240 с.
8. Есипова И. К. Патологическая анатомия легких / И. К. Есипова. – М. : Медицина, 2000. – 268 с.
9. Гнатюк М. С. Адаптаційні зміни просторових параметрів камер серця при токсичному ураженні / М. С. Гнатюк, А. М. Пришляк // *Вісник наукових досліджень.* – 2002. – № 2. – С. 123–126.
10. Свищев А. В. Внутрисердечные объемные параметры при хронической сердечно-сосудистой недостаточности по материалам аутоксий / А. В. Свищев // *Архив патологии.* – 1991. – № 9. – С. 30–35.
11. Сорочинников А. Г. Гистологическая и микроскопическая техника / А. Г. Сорочинников, А. Е. Дорошевич. – М. : Медицина, 1997. – 448 с.
12. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях Excell / С. Н. Лапач, А. В. Губенко, П. Н. Бабич. – К. : Морион, 2001. – 410 с.
13. Саркисов Д. С. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / Д. С. Саркисов. – М. : Медицина, 1997. – 460 с.
14. Cowie M. Survival of patients with a new diagnosis of heart failure a population based study / M. Cowie, D. Wood, A. Coats // *Heart.* – 2000. – V. 63. – P. 505–510.

AGE PECULIARITIES OF THE HEART CHAMBERS SPACE RECONSTRUCTION

M.S. Hnatiuk, S.O. Konovalenko, L.V. Tatarchuk

SHEI "Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky"

SUMMARY. The planimetrical and volumetrical parameters of the heart chambers in adult and old white rats have been studied. It has been established that in old animals heart chambers dilatation with prevalent increasing of space parameters of left ventricle and left atrium. The decrease of reserve volume of left ventricle testifies about considerable reduction of its compensatory possibility.

KEY WORDS: heart chambers, adult and old white rats.