

**СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ МІОКАРДУ ПЕРЕДСЕРДЬ
У ІНТАКТНИХ ЩУРІВ****ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)****staroverova93@mail.ru**

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія» МОЗ «Експериментально-морфологічне вивчення дії трансплантатів кріоконсервованої плаценти та інших екзогенних чинників на морфофункціональний стан ряду внутрішніх органів», № державної реєстрації 0113U006185.

Вступ. Захворювання серцево-судинної системи є провідною причиною смертності в багатьох країнах світу. За даними центрів, контролюючих захворюваність та їх профілактику (Centers for Disease Control and Prevention), середня тривалість життя була б на 10 років більшою за відсутності даної проблеми [2]. Проведена нами деталізація структурної організації міокарду передсердь щурів в нормі розширює уявлення про морфофункціональний стан тканин серця, що в подальшому дозволить встановити основні ланки патогенезу захворювань міокарду та допоможе в пошуку шляхів їх корекції та лікування.

Серце є біологічним насосом кровоносної системи, що приводить в рух кров та має три оболонки: ендокард, міокард, епікард. М'язова оболонка серця (міокард) складається з серцевої м'язової тканини, яка побудована з волокон, що анастомозують між собою та прошарків сполучної тканини з судинами і нервами. Структурно-функціональними одиницями волокон є кардіоміоцити, серед яких виділяють скоротливі та провідні. Передсердні кардіоміоцити виробляються біологічно активні речовини, в тому числі активний гормон пептидної природи – передсердний натрійуретичний фактор (ПНУФ) [1,3,5].

Метою роботи було вивчення структурної організації міокарду передсердь щурів у нормі.

Об'єкт і методи дослідження. Матеріалом для дослідження було ліве та праве передсердя 5 статевозрілих безпорідних білих щурів. Забір матеріалу для мікроскопічних досліджень проводили згідно загальноприйнятої методики [4]. Після евтаназії експериментальних тварин з метою припинення аутолізу і стабілізації ультраструктур клітин, видалені фрагменти міокарду передсердь розміром 0,5-1 см поміщались в 2,5% розчин глютарового альдегіду на 24 години при температурі +4° С. Матеріал міокарду передсердь заключали в Епон – 812 за загальноприйнятою методикою [5].

Електронно-мікроскопічне дослідження проводили на базі лабораторії електронної мікроскопії Інституту морфології ДВНЗ «Тернопільській державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського» МОЗ України (директор інституту – канд. мед. наук, доцент І. І. Боймиструк).

Ультратонкі зрізи виготовляли на ультрамікромі LKB – 3 (Швеція) і монтували їх на сітки. Контрастування зрізів здійснювали спочатку в 1% розчині уранілацетату на метанолі, потім – цитратом свинцю за Reynolds [7,8]. Вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ – 125 К (серійний номер 38-76, ТУ 25-07-871-70) при прискорюючій напрузі (50 – 75) КВт.

Експеримент був проведений з дотриманням міжнародних принципів Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілях» (Страсбург, 1985), нормам біомедичної етики та відповідним Законам України, згідно з «Правилами використання лабораторних експериментальних тварин» (2006, додаток 4) і Гельсінською декларацією про гуманне відношення до тварин, та витягу з протоколу засідання комісії з питань біомедичної етики ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» № 122 від 12.05.2015 року.

Результати дослідження та їх обговорення. Будова міокарду передсердь щурів на електронно-мікроскопічному рівні підпорядковувалась будові серцевої м'язової тканини. Нем'язовий компонент був представлений сполучною тканиною з великою кількістю кровоносних судин та нервів. М'язовий компонент представлений тісно пов'язаними між собою поперечно-посмугованими клітинами – кардіоміоцитами.

Нем'язовий компонент міокарда передсердь помірно розвинений і представлений численними елементами сполучної тканини, судинами мікроциркуляторного русла, нервовими волокнами і клітинними елементами імунної системи (**рис. 1**). Між шарами м'язових волокон виявляються прошарки сполучної тканини, в яких визначаються пучки колагенових волокон і поодинокі макрофаги. Фібробласти в невеликій кількості розташовані на відносно великій відстані один від одного, контактуючи між собою відростками. Колагенові волокна в міжклітинному просторі утворюють різних розмірів пучки і формують пласти. Деякі волокна тісно пов'язані з бічними поверхнями кардіоміоцитів.

М'язовий компонент міокарда лівого і правого передсердь представлений кардіоміоцитами, які формують складно організовані в просторі волокна. Було встановлено, що численні кардіоміоцити об'єднуються між собою за допомогою вставних дисків, в складі яких визначають десмосоми і щілинні контакти. Вставні диски виявляються в області торцевих поверхонь контактуючих кардіоміоцитів. Щілинні контакти чергуються з десмосомами та виявляються між бічними поверхнями передсердних кардіоміоцитів. З боку інтерстицію, вздовж бічної поверхні м'язових клітин, виявляються численні тонкі фібрили, один кінець яких вплітається в базальну мембрану кардіоміоцита, а інший – в базальну мембрану ендотеліоцита капіляра або сусіднього кардіоміоцита. Вони виконують функцію прикріплення клітин одна до одної. У просторах між м'язовими волокнами міокарда виявляються колагенові фібрили, які виконують функції опори і розмежування цих волокон.

На поверхні кардіоміоцитів виявляються численні дрібні везикули, що забезпечують трансмембранний транспорт речовин і рідини в саркоплазму клітин, а в зворотному напрямку – в інтерстиціальний простір.

В передсердних кардіоміоцитах є безліч мітохондрій і міофібрил, які забезпечують виконання функції «скорочення» та «розслаблення». Найбільш щільне розташування міофібрил спостерігається на периферії кардіоміоцитів, в центральній зоні – локалізується ядро, каналці ендоплазматичної сітки, комплекс Гольджі, мітохондрії та секреторні гранули. Ядра переважно округлої та овальної форми, містять 1-2 ядерця і три різновиди хроматину у вигляді: великих грудочок, оптично щільних інтерхроматинових гранул і дрібнодисперсний.

Мітохондрії округлої форми з численними кристами і світлим матриксом. У просторах між мітохондріями розташовані елементи гранулярної ендоплазматичної сітки, сітчастого апарату Гольджі і численні секреторні гранули. В залежності від розмірів та електронної щільності виявляються гранули: великі з гомогенним вмістом, дрібні темні і перехідні. Великі гранули частіше локалізуються поблизу ядра, а дрібні – поблизу сарколеми в області контакту кардіоміоцита з ендотеліоцитом капіляра. У саркоплазмі міститься незначна кількість гранул глікогену та поодинокі ліпідні включення (рис. 2).

Висновки

Таким чином, нем'язовий компонент міокарду передсердь щурів представлений елементами сполучної тканини, судинами мікроциркуляторного русла, нервовими волокнами і клітинними елементами імунної системи.

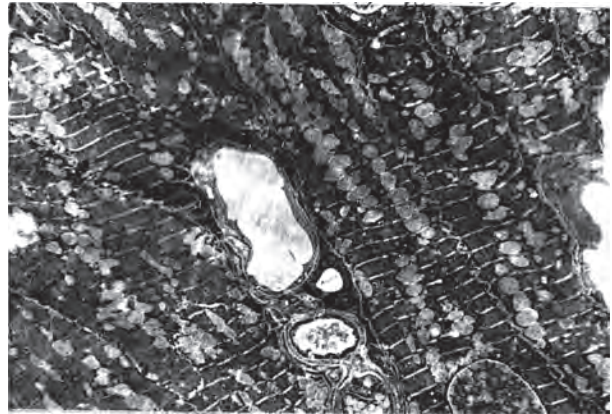


Рис. 1. Ультраструктура міокарду лівого передсердя. 36. 5000.

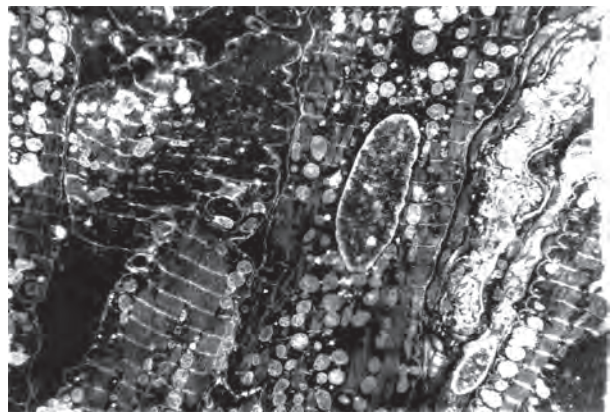


Рис. 2. Ультраструктура міокарду правого передсердя. 36. 5000.

М'язовий компонент представлений кардіоміоцитами, які формують складно організовані в просторі волокна. Численні кардіоміоцити передсердь об'єднуються між собою за допомогою вставних дисків. Особливістю передсердних кардіоміоцитів є добре розвинені мітохондрії, гранулярна ендоплазматична сітка, елементи комплексу Гольджі, міофібрили.

Для передсердних кардіоміоцитів характерна наявність секреторних гранул, які в залежності від розмірів та електронної щільності поділяються на великі з гомогенним вмістом, дрібні темні і перехідні.

Перспективи подальших досліджень

В подальших дослідженнях планується вивчити структурну організацію міокарду щурів при гострому експериментальному запаленні очеревини, при одноразовому підшкірному введенні кріоконсервованої плаценти та дії кріоконсервованої плаценти на тлі гострого запалення очеревини.

Література

1. Афанасьев Ю.И. Гистология / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский [и др.] // [5-е изд., перераб и доп.]. – М.: Медицина, 2002. – 744 с.
2. Голухова Е.З. Захворювання серцево-судинної системи – пандемія сучасної епохи / Е.З. Голухова // Джерело: <http://hollydolly.com.ua/захворювання-серцево-судинної-систе-7.html>.

3. Завалеєва С.М. Морфологія серця пса обыкновенного / С.М. Завалеєва, Е.Н. Чиркова // Вестник ОГУ. – 2013. – № 10 (159). – С. 69-70.
4. Карупу В.Я. Электронная микроскопия / В.Я. Карупу. – Киев: Вища школа, 1984. – 207 с.
5. Новицкий А. Структурные особенности различных типов кардиомиоцитов / А. Новицкий // Источник: <http://essenciale.ru/osobennosti-tipov-kardiomicitov/>.
6. Саркисов С. Микроскопическая техника: руководство / С. Саркисов, Ю.Л. Перов // – М.: Медицина, – 1996. – 544 с.
7. Lynn J. Rapid toluidine blue staining of Epon-embedded and mounted "adjacent" sections / J. Lynn // Am. J. Clin. Path. – 1965. – № 44. – P. 57-58.
8. Humphrey Ch.D. A simple methylene blue-azure II – basic Fuchsin stain for epoxy-embedded tissue sections / Ch.D. Humphrey, F.E. Pittman // Stain Technol. – 1974. – V. 49, № 1. – P. 9-14.

УДК: 611.12 +616-092.9

СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ МІОКАРДУ ПЕРЕДСЕРДЬ У ІНТАКТНИХ ЩУРІВ

Шепітько В. І., Лисаченко О. Д., Донець І. М.

Резюме. Представлена структурно-функціональна організація міокарду передсердь в інтактних ставозрілих білих щурів. Встановлено, що кардіоміоцити передсердь мають видовжену форму, містять одне-два ядра, розташованих в центрі клітини. Периферичну частину цитоплазми кардіоміоцитів займають міофібрили, між якими розташовані ряди мітохондрій. Зовні клітини вкриті сарколемою. На межі контактуючих поверхонь кардіоміоцитів виявляються вставні диски. У цитоплазмі міоцитів добре розвинені гранулярна ендоплазматична сітка та діктіосоми комплексу Гольджі, в тісному зв'язку з якими та під сарколемою знаходяться численні секреторні гранули.

Ключові слова: серце, міокард, ліве та праве передсердя, кардіоміоцити.

УДК: 611.12 +616-092.9

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МИОКАРДА ПРЕДСЕРДИЙ У ИНТАКТНЫХ КРЫС

Шепітько В. І., Лисаченко О. Д., Донець І. М.

Резюме. Представлена структурно-функціональна організація міокарда передсердь у інтактних половозрілих білих крыс. Установлено, що кардіоміоцити передсердь мають видовжену форму, містять одне-два ядра, розташованих в центрі клітини. Периферическую частину цитоплазми кардіоміоцитів займають міофібрили, між якими розташовані ряди мітохондрій. Зовні клітини вкриті сарколемою. На границі контактуючих поверхонь кардіоміоцитів виявляються вставні диски. В цитоплазмі міоцитів добре розвинені гранулярна ендоплазматична сітка та діктіосоми комплексу Гольджі, в тісній зв'язку з якими та під сарколемою знаходяться численні секреторні гранули.

Ключевые слова: сердце, миокард, левое и правое предсердие, кардиомиоциты.

UDC: 611.12 +616-092.9

STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE ATRIAL MYOCARDIUM IN INTACT RATS

Shepitko V. I., Lisachenko O. D., Donets I. N.

Abstract. The structure of the atrial myocardium of rats on the electronic and microscopic level was subordinated to the structure of heart muscle tissue. Non-muscle component was represented by connective tissue with a great amount of blood vessels and nerves. Muscular component was represented by closely linked cross-lined cells-cardiomyocytes.

Non – muscle component of atrial myocardium is moderately developed and represented by numerous elements of connective tissue, by microvasculature vessels, by nerve fibers and cellular elements of the immune system. The layers of connective tissue are among the layers of muscle fibers, where bundles of collagen fibers and isolated macrophages are defined. Fibroblasts in a small number are in a relatively large distance from each other and contact with each other with the help of spikes. Collagen fibers in the intercellular space form clusters of various sizes and shape the layers. Some fibers are closely connected with the side surfaces of cardiomyocytes.

Muscular component of left and right atrial is determined by cardiomyocytes that form fibers which are organized in space efficiently. It was found that many cardiomyocytes are combined with each other via plug disks, which include desmosome and gap junctions. Plug drives are in the end surfaces of contacting cardiomyocytes. Slotted contacts alternate with desmosome and can be found among the side surfaces of atrial cardiomyocytes. From the interstices numerous of thin fibers are along the lateral surface of muscle cells, one end of which is woven into the basic membrane of cardiomyocytes, and the other one is connected to the capillary endothelial membrane or adjacent cardiomyocytes. They act as cell attachment to each other. In the space among the muscle fibers there are myocardial collagen fibrils, which act as support and separation of these fibers.

On the surface of cardiomyocytes numerous small vesicles which provide the transmembrane transport of substances and liquids in sarco plasma of cells, and in the opposite direction – into the interstitial space.

МОРФОЛОГІЯ

In atrial cardiomyocytes there are a lot of mitochondria and myofibrils which provide the function of “reduction” and “relaxation”. The most dense arrangement of myofibrils occurs in the periphery of cardiomyocytes in the central area there is a localized core and tubules of endoplasmic reticulum, and Golgi apparatus, mitochondria and secretory granules. The nuclei of mostly round and oval nuclei forms contain 1-2 three types of chromatin in the form of: large lumps, optically dense granules and small dispersive ones.

Mitochondria of a round shape with numerous cristae and matrix light. In the spaces among mitochondria there are elements of granular endoplasmic reticulum, Golgi apparatus and a lot of secretory granules. Taking into account the size and electronic density the granules can be large with homogeneous content, small dark and transient ones. Large granules are often localized near the nucleus, and small are close to sarcolemma of cardiomyocytes in contact with the capillary endothelial cells. Sarcoplasm contains a small amount of glycogen granules and single lipid inclusion.

Keywords: heart, myocardium, atrial, cardiomyocytes.

*Рецензент – д. мед. н. Степанчук А. П.
Стаття надійшла 17.03.2016 року*