

УДК 611.127.018.28-053.31

DOI:10.24061/2413-0737/XXI.2.82.2.2017.65

Н.П. Пентелейчук

МІКРОСКОПІЧНА ТА УЛЬТРАМІКРОСКОПІЧНА БУДОВА СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН ПЕРЕДСЕРДНО-ШЛУНОЧКОВИХ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ ДІТЕЙ ГРУДНОГО ВІКУ

Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці

Резюме. Метою дослідження було вивчити мікро- та субмікроскопічну будову сухожилкових струн передсердно-шлуночкових клапанів серця дітей грудного віку з використанням світлооптичного та електронно-мікроскопічного методів дослідження. У результаті проведеного мікроскопічного дослідження встановлено, що сухожилкової струни дітей грудного віку належать до фіброзного типу. При електронно-

мікроскопічному дослідженні сухожилкових струн встановлено, що в складі сухожилкових струн між пучками колагенових і еластичних волокон у аморфній речовині трапляються юні фібробласти, зрілі фібробласти, фіброцити та міофібробласти.

Ключові слова: сухожилкові струни, колагенове волокно, діти грудного віку.

Вступ. Серед усіх уроджених вад часто трапляються вади серця, вони є основною причиною смертності [1, 2]. Кожного року виявляють 25 тисяч новонароджених із такими хворобами, тобто одна дитина з кожних 125-150 має ту чи іншу ваду в серці [1, 4, 5]. Однією з причин пренатальної, ранньої неонатальної та дитячої захворюваності і смертності є природжені вади клапанного апарату серця. За десятирічний період захворюваність дітей на хвороби клапанного апарату в Україні збільшилась у 2,1 раза, у структурі первинної інвалідності населення, темп зростання яких значно вищий серед усіх зареєстрованих уроджених вад [1, 3]. У зв'язку із розтанням серцево-судинних захворювань і природжених вад серця вивчення особливостей морфологічної будови сухожилкових струн (СС) передсердно-шлуночкових клапанів (ПШК) серця зараз є актуальним.

Мета дослідження. З'ясувати мікро- та субмікроскопічну будову сухожилкових струн передсердно-шлуночкових клапанів серця дітей грудного віку.

Матеріал і методи. Дослідження СС мітрального клапана (МК) та тристулкового клапана (ТК) були виконані на 54 передсердно-шлуночкових клапанах серця, взятих із сердець 27 дітей грудного віку (з 28-ї доби до 1-го року), які померли від причин, не пов'язаних із патологією серцево-судинної системи.

Одержаний матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну. Для вивчення сполучнотканинних і м'язових елементів СС, виготовляли серійні зрізи, проводили їх забарвлення за стандартними методиками та методами Ван-Гізона-Вейгерта і Слінченка.

Для електронно-мікроскопічного дослідження матеріал фіксували в 2,5 % розчині глутаральдегіду з активною реакцією середовища рН 7,3-7,4, виготовленому на фосфатному буфері Міллоніга. Ультратонкі зрізи контрастували 1 % водним розчином ураланіцетату та цитратом свинцю

відповідно до методу Рейнольда та вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ – 125К.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження, виконані за допомогою світлової мікроскопії, показали, що поверхня СС МК та ТК серця у дітей грудного віку вкрита ендотелієм, який складається з поверхневого шару ендотеліоцитів, що в один ряд розміщені на базальній мембрані (рис. 1).

Дослідження, виконані за допомогою електронної мікроскопії, показали, що ендотеліоцити мають полігональну форму, нерівні хвилясті краї. У центрі клітини розташовується одне ядро, яке охоплює майже весь об'єм клітини і містить маргінально розташований гетерохроматин. Навколо ядра ідентифікується ендоплазма, в якій локалізується незначна кількість органел загального призначення. На люмінальній поверхні клітини спостерігаються поодинокі мікрроворсинки.

Під ендотелієм у складі СС дітей грудного віку локалізується підендотеліальний шар ендотелію, в якому диференціюються тяжі еластичних волокон, що мають вигляд пухкої сітки та забарвлюються за методом Ван-Гізона-Вейгерта у коричневий колір (рис. 2).

Дослідження виконані за допомогою електронної мікроскопії показали, що у проміжках між еластичними волокнами локалізуються тонкі поодинокі та хаотично розташовані колагенові волокна. Волокнисті компоненти оточені аморфним компонентом міжклітинної речовини (рис. 3).

За допомогою методу електронної мікроскопії в підендотеліальному шарі СС дітей грудного віку виявлені гладенькі міоцити, оточені аморфною речовиною та невпорядкованими тонкими еластичними та колагеновими волокнами.

Гладенькі міоцити локалізуються паралельно до поверхні СС та мають вигляд невеликих клітин видовженої форми з розширеною центральною частиною та звуженими кінцями. Плазмолема клітин виглядає рівною та гладенькою. Гладенькі міоцити містять по центру ядро з рівномір-

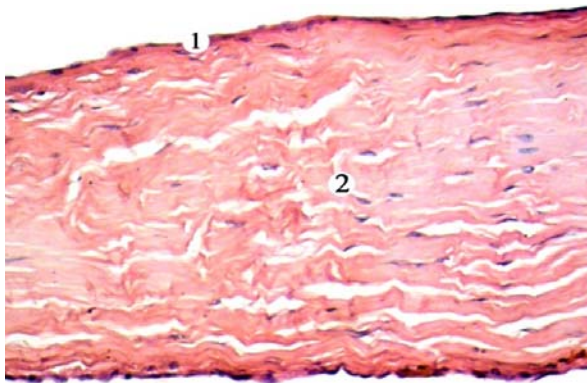


Рис. 1. Поздовжній зріз сухожилкової струни тристулкового клапана дитини грудного віку, 9 міс. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: 150^х: 1 – ендотелій; 2 – товща сухожилкової струни

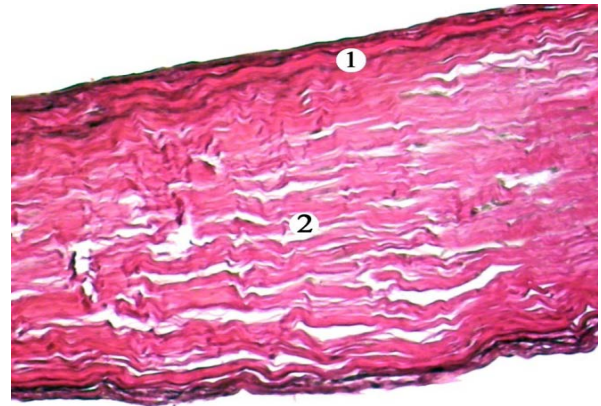


Рис. 2. Поздовжній зріз сухожилкової струни тристулкового клапана дитини грудного віку, 9 міс. Забарвлення за методом Ван-Гізон-Вейгерт. Мікрофотографія. Зб.: 150^х: 1 – еластичні волокна; 2 – товща сухожилкової струни

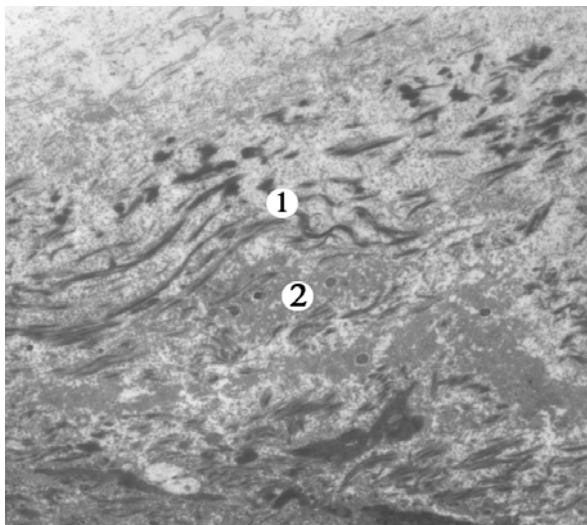


Рис. 3. Ультраструктура поверхневого шару сухожилкової струни тристулкового клапана дитини грудного віку, 2 місяці. Зб.: 3200^х: 1 – еластичні волокна; 2 – колагенові волокна

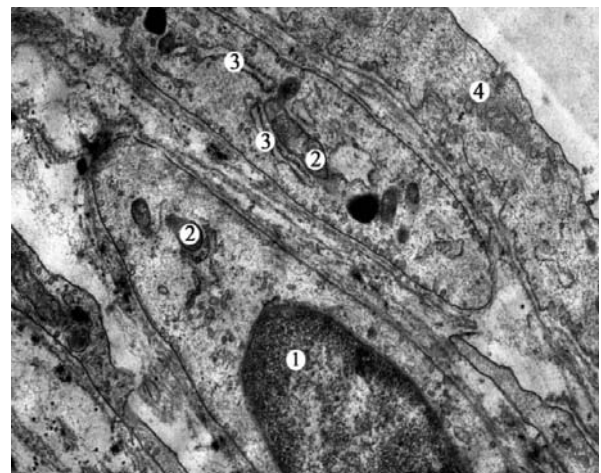


Рис. 4. Ультраструктура поверхневого шару сухожилкової струни тристулкового клапана дитини грудного віку, 2 місяці. Зб.: 19000^х: 1 – ядро гладенької м'язової клітини; 2 – мітохондрії в цитоплазмі гладенького міоцита; 3 – каналці ендоплазматичної сітки в цитоплазмі гладенької м'язової клітини; 4 – ендотелій

рно розташованим хроматином. В оксифільній цитоплазмі клітин візуалізуються каналці гранулярної ендоплазматичної сітки, комплекс Гольджі, мітохондрії, рибосоми, полісоми та міофіламенти (рис. 4).

Під час світлооптичного дослідження СС ПШК серця дітей грудного віку встановлено, що основу СС становить щільна оформлена волокниста сполучна тканина, яка представлена упорядкованими, щільно упакованими, прямолінійно спрямованими пучками колагенових волокон у складі міжклітинної речовини. На гістологічних препаратах колагенові волокна СС дітей грудного віку орієнтовані лінійно, відповідно до розташування клітин фібробластичного ряду.

Під час електронної мікроскопії колагенові волокна диференціюються у вигляді тонких видовжених ниток із чіткими контурами. Волокна мають паралельну орієнтацію, з відносно вираженою поперечною посмугованістю. Між пучками колагенових волокон у аморфній речовині трапляються в невеликій кількості юні фіброласти, зрілі фіброласти та фіброцити.

Юні фіброласти мають видовжену або овальну форму з невеликою кількістю відростків. Майже весь вміст клітини займає велике, овальної форми, ядро. Цитоплазма фіброblastів містить велику кількість вільних рибосом, інші органили загального призначення розвинені слабо (рис. 5).

Зрілі фіброласти локалізуються в аморфній речовині СС, як між еластичними волокнами, так і між пучками колагенових волокон, пронизуючи всю товщу СС. Вони розташовуються паралельно волокнам і поверхні струни. Зрілі фіброласти містять велике, овальної форми світле ядро, в якому рівномірно розподілений дрібно розпилений хроматин. У цитоплазмі клітин візуалізуються всі органили загального призначення.

Фіброцити є найбільш чисельною групою клітин фіброblastичного ряду, які пронизують всю товщу СС. Клітини мають веретеноподібну форму з тонкими та довгими відростками. Своїми відростками вони латерально контактують одні з іншими, утворюючи єдину систему. Ядро

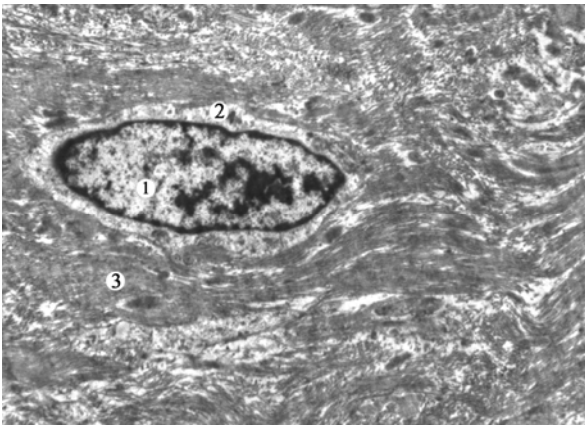


Рис. 5. Субмікроскопічна будова юного фібробласта сухожилкової струни мітрального клапана дитини грудного віку, 4 місяці. Зб.: 6400^x: 1 – ядро юного фібробласта; 2 – вільні рибосоми в цитоплазмі юного фібробласта; 3 – пучки колагенових волокон

фіброцита овальне, досить щільне, воно охоплює більшу частину клітини. Цитоплазма фіброцитів характеризується помірною електронною щільністю, у ній органел загального призначення виявляється порівняно небагато.

Субмікроскопічні дослідження СС дітей грудного віку виявили в її складі клітини, цитоплазма яких містить елементи скоротливого апарату – міофібрили. Останні мають невпорядкований вигляд, між ними залягає незначна кількість мітохондрій. Дані клітини розцінені як міофібробласти.

У гістологічних зрізах СС дітей грудного віку спостерігаються кровоносні судини, проникнення яких у товщу СС між пучками колагенових волокон забезпечується за рахунок прошарків пухкої волокнистої сполучної тканини, що мають вигляд тонких, хвилястих ліній з чіткою орієнтацією.

Частина кровоносних судин проникає у СС на досить значну відстань, деякі з них доходять аж до стулок ПШК і локалізовані, як у центрі СС, так і по її периферії.

Електронна мікроскопія кровоносних судин СС дітей грудного віку дає можливість стверджувати про належність їх до судин мікроциркуляторного рула.

Під час світлооптичного дослідження ділянки відходження СС від сосочкоподібного м'яза на його верхівці спостерігаються поздовжньо розташовані колагенові волокна, які чергуються з поперечно-посмугованими серцевими м'язовими волокнами та у вигляді напівкруглих тяжів та

дугоподібних утворень, пронизують пучки колагенових волокон.

Під час світлової мікроскопії виявлено, що в ділянці прикріплення СС дітей грудного віку до стулок МК та ТК колагенові волокна проникають у шлуночкову поверхню стулок та розходяться у різні сторони. У товщі стулок клапана колагенові волокна волокнистого кільця з'єднуються з колагеновими волокнами СС.

Під час субмікроскопічного дослідження ділянки прикріплення СС до стулок ПШК виявлено, що колагенові волокна втрачають свою чітку паралельну орієнтацію та локалізуються досить хаотично. У прошарках між пучками колагенових волокон залягає невелика кількість еластичних волокон і клітин фібробластичного ряду.

Висновки

1. Дослідження, виконані за допомогою світлової та електронної мікроскопії, показали, що основу сухожилкових струн передсердно-шлуночкових клапанів серця становляють щільно упаковані, прямолінійно спрямовані пучки колагенових волокон, між якими залягають клітини фібробластичного ряду та кровоносні судини.

2. Отже, можна стверджувати, що сухожилкові струни передсердно-шлуночкових клапанів серця у дітей грудного віку належать до сухожилкових струн фібринозного типу.

Перспективи подальших досліджень.

Отримані дослідження допоможуть в удосконаленні існуючих конструкцій протезів при операції протезування клапанів дітей грудного віку.

Література

1. Уроджені вади серця у новонароджених: частота, структура, чинники їх виникнення / В. Галаган, О. Тимченко, Ю. Щербак [та ін.] // *Соврем. педиатрия*. – 2007. – № 2. – С. 177-178.
2. Малик Ю.Ю. Аномально розташовані струни лівого шлуночка серця як прояв сполучнотканинної дисплазії / Ю.Ю. Малик // *Вісн. наук. досліджень*. – 2012. – №3. – С. 28-31.
3. Подзолков В.П. Врожденные пороки сердца / В.П. Подзолков, В.А. Шведунова // *Рос. мед. ж.* – 2001. – Т. 9, № 10. – С. 430-432.
4. Степанчук А.П. Морфологічні зміни клапанного апарату серця людини при набутих вадах / А.П. Степанчук // *Вісн. морфол.* – 2008. – № 14 (1). – С. 247-249.
5. Goodlett T. Three-dimensional reconstruction during diastole as a new tool in the understanding of morphology of embryo heart / T. Goodlett // *Морфологія*. – 2009. – Т. III, № 4. – С. 19-24.

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ И УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СУХОЖИЛЬНЫХ СТРУН ПРЕДСЕРДНО-ЖЕЛУДОЧКОВЫХ КЛАПАНОВ СЕРДЦА ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

Н.П. Пентелейчук

Резюме. Целью исследования было изучить микро- и субмикроскопическое строение сухожильных струн предсердно-желудочковых клапанов сердца детей грудного возраста с использованием светового и электронно-микроскопического методов исследования. В результате проведенного микроскопического исследования установлено, что сухожильные струны детей грудного возраста относятся к фиброзному типу. При электронно-

микроскопическом исследовании сухожильных струн установлено, что в составе сухожильных струн между пучками коллагеновых и эластических волокон в аморфном веществе встречаются юные фибробласты, зрелые фибробласты, фиброциты и миофибробласты.

Ключевые слова: сухожильные струны, коллагеновое волокно, дети грудного возраста.

MICROSCOPIC AND ULTRAMICROSCOPIC STRUCTURE OF TENDINOUS CORDS OF ANTRIOVENTRICULAR HEART VALVES IN INFANTS

N.P. Penteleichuk

Abstract. The aim of the study was to examine microscopic and ultramicroscopic structure of tendinous cords of atrioventricular heart valves in infants by using optic light and electron-microscopic methods of investigation. As a result of microscopic studies we established that tendinous cords in infants belong to fibrous type. Electron-microscopic study of tendinous cords found, that between bundles of collagen and elastic fibers in amorphous ground substance of tendinous cords, young fibroblasts, mature fibroblasts, fibrocytes and myofibroblasts can be seen.

Key words: chordae tendineae, collagen fibers, infants.

Higher State Educational Institution of Ukraine “Bukovinian State Medical University” (Chernivtsi)

Рецензент – проф. О.М. Слободян

Buk. Med. Herald. – 2017. – Vol. 21, № 2 (82), part 2. – P. 84-87

Надійшла до редакції 05.04.2017 року