

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

III науково-практичної інтернет-конференції



**РОЗВИТОК
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У
МЕДИЦИНІ**

*м. Чернівці
21 червня 2023 року*

УДК 611.127.018.28-053.31

Пентелейчук Н.П., Малик Ю.Ю., Семенюк Т.О

**МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ТА ПОЛЯРИЗАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН
МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНА СЕРЦЯ ДІТЕЙ ГРУДНОГО ВІКУ***Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці**pentelejchuk.nataliia@bsmu.edu.ua , malyk.yuliia@bsmu.edu.ua ,**semeniuk.tetiana@bsmu.edu.ua*

Анотація. У роботі вивчалася мікроскопічна будова та поляризаційні властивості тканин сухожилкових струн мітрального клапана серця дітей грудного віку в нормі на основі гістологічних зрізів. Дослідження виконане за допомогою світлової мікроскопії показало, що сухожилкові струни мітрального клапана серця дітей грудного віку належать до фіброзно-м'язового та фіброзного типів. Метод лазерної поляриметрії підтвердив тканинну диференціацію сухожилкових струн мітрального клапана серця дітей грудного віку завдяки їх оптичних властивостей.

Ключові слова. Сухожилкові струни, мітральний клапан, діти грудного віку, поляриметрія.

Вступ. Усі складові клапанного апарату серця (КАС): стулки, сухожилкові струни (СС), сосочкоподібні м'язи (СМ) несуть велике морфофункціональне навантаження, забезпечують нормальну гемодинаміку, структуру серцевого викиду і біомеханіку серця в цілому. Ушкодження навіть однієї складової КАС призводить до структурної реорганізації ендотелію та сполучнотканинних компонентів, що у свою чергу призводить до порушення гемодинаміки, морфологічної зміни та патології КАС в цілому [2, 3, 4, 6].

Однак результати досліджень показали, що наявні високоінформативні інструментальні методи обстеження не дають належної інформації ні про істинну глибину пошкодження, ні про зворотність процесу. У зв'язку з цим виникає потреба нових методик для вивчення патологічних змін людського організму.

Тому на даний час є актуальними та перспективними в цьому напрямку фізичні методи дослідження з використанням методик кореляційної оптики, які вивчаючи явища світлорозсіяння, дозволяють отримувати об'єктивні дані динаміки змін досліджуваних тканин організму [1, 5].

Мета дослідження. Вивчення гістологічних препаратів сухожилкових струни мітрального клапана серця дітей грудного віку за допомогою світлової мікроскопії, а також за допомогою метода лазерної поляриметрії.

Матеріал і методи. Дослідження СС були проведені на 64 мітральних клапанах (МК), взятих із сердець дітей грудного віку, які померли від причин, не пов'язаних із патологією серцево-судинної системи.

Одержаний матеріал фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну. Після фіксації матеріал зневоднювали та заливали в парафін і виготовляли серійні зрізи товщиною 10 мкм. Для вивчення сполучнотканинних і м'язових елементів СС, виготовляли серійні зрізи, проводили їх фарбування за стандартними методиками та методом ван-Гізон-Вейгерт, Слінченко.

Для оцінки діагностичних можливостей статистичного аналізу зображень тканин СС МК досліджувалися тонкі, поздовжні, заморожені, депарафінізовані не зафарбовані гістологічні зрізи (28 препаратів).

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження, виконані за допомогою світлової мікроскопії, показали, що поверхня СС МК серця у дітей грудного віку вкрита ендотеліоцитами - клітинами плоскої форми, витягнутими у довжину, що в один ряд лежать на базальній мембрані. Ядра клітин видовженої форми, паралельно спрямовані до базальної мембрани.

Під ендотелієм ендокарду, локалізується підендотеліальний шар, у якому спостерігаються тонкі тяжі еластичних волокон у вигляд сітки та фарбуються за методом ван-Гізон-Вейгерт у коричневий колір.

У проміжках між еластичними волокнами виявляються тонкі хаотично розташовані колагенові волокна оточені аморфною речовиною.

Основу СС складає щільна оформлена волокниста сполучна тканина, яка на гістологічних препаратах представлена упорядкованими, щільно упакованими, пучками колагенових волокон між якими розташовані клітини фібробластичного ряду у складі міжклітинної речовини (рис. 1).

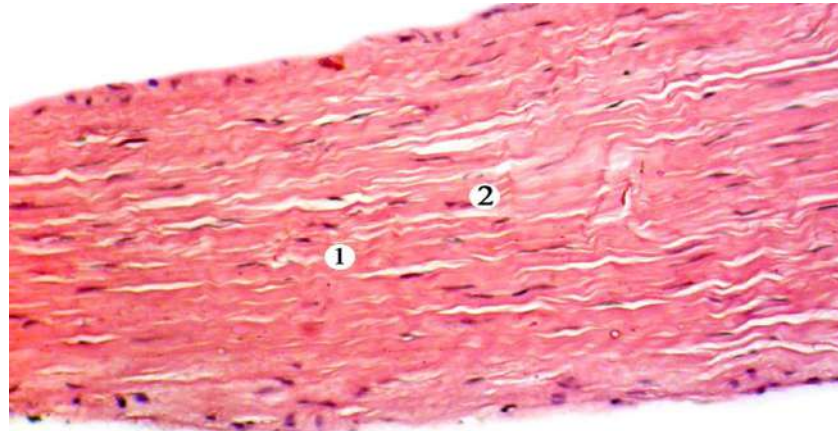


Рис. 1. Поздовжній зріз сухожилкової струни мітрального клапана дитини грудного віку, 9 місяць. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: 150^x:

1 – колагенові пучки; 2 – клітини фібробластичного ряду.

У ділянці відходження СС від верхівки СМ виявлено окремі групи поперечно-посмугованих серцевих м'язових волокон (утворені окремими м'язовими клітинами), що вплітаються у СС та оточені прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини.

Морфологічна будова СС МК з точки зору лазерної оптики, представлена, як двокомпонентно аморфна і оптично анізотропна (колагенові, еластичні волокна та м'язові клітини) матриця, архітектоніка якої описується матрицею Мюллера. СС МК складається, в основному, із щільних пучків колагенових волокон, поодиноких еластичних та м'язових клітин. З оптичної точки зору будову СС у нормі можна представити у вигляді щільнокомпактованих однаково направлених оптично-активних структур – колагенових, еластичних волокон та міозинових філаментів, які утворюють орієнтовану одноосьову кристалооптичну структуру, здатну змінювати параметри поляризації первинно плоскополяризованого лазерного пучка. У нормальному фізіологічному стані СС поляризаційна структура лазерного випромінювання переважно визначається оптичною активністю міозинових філаментів і виглядає як статистичний розподіл тільки азимутів поляризації.

Нижче наведені координатні мапи поляризаційних розподілів зображень зрізів СС МК для різних станів поляризації зондуючого та аналізуючого лазерних пучків (Рис. 2А, Рис. 2Б, Рис. 2В).

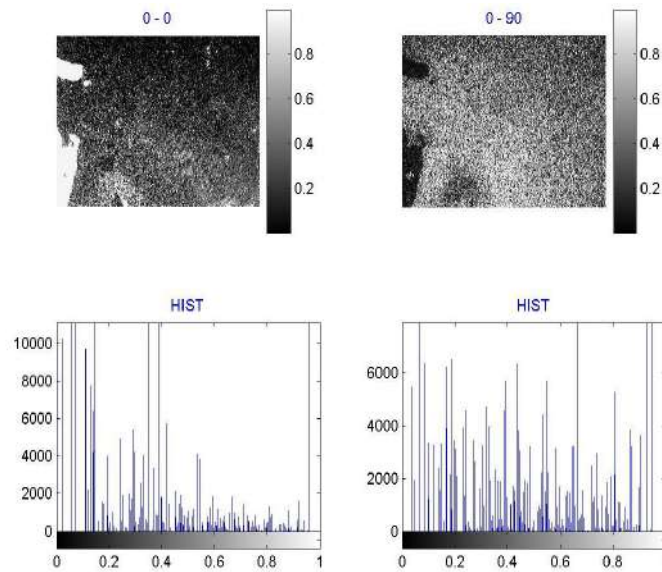


Рис. 2А Координатна (за інтенсивністю) та статистична структура двовірного розподілу інтенсивності поля лазерного зображення гістологічного зрізу А сухожилкової струни мітрального клапана дитини грудного віку.

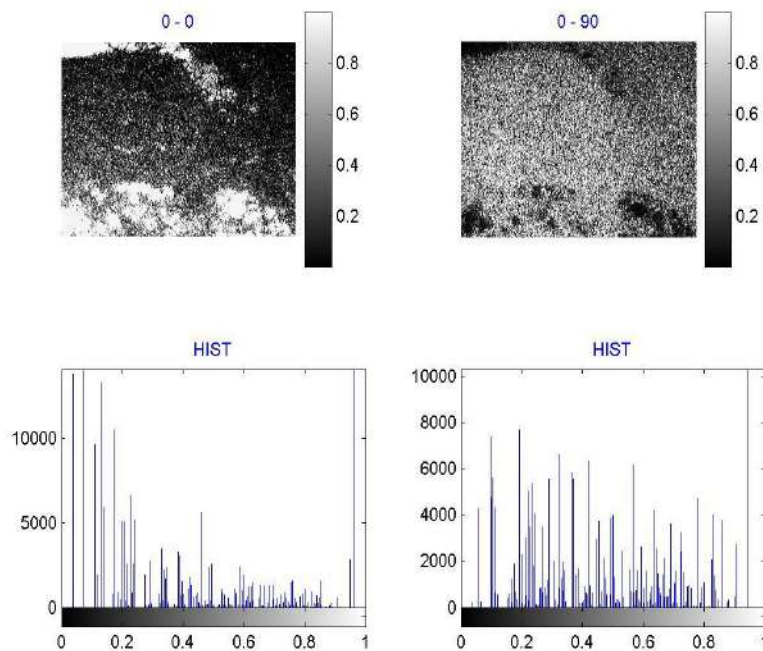


Рис. 2Б Координатна (за інтенсивністю) та статистична структура двовірного розподілу інтенсивності поля лазерного зображення гістологічного зрізу Б сухожилкової струни мітрального клапана дитини грудного віку.

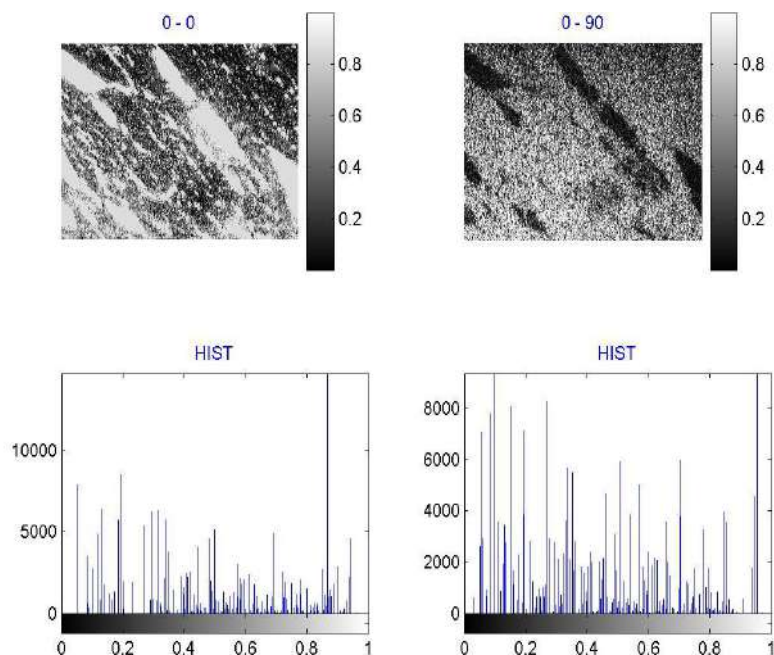


Рис. 2В Координатна (за інтенсивністю) та статистична структура двовірного розподілу інтенсивності поля лазерного зображення гістологічного зрізу В сухожилкової струни мітрального клапану дитини грудного віку.

Порівняльний аналіз сукупності гістограм випадкових значень параметрів інтенсивності зображення тканини «А» виявляє їх достатньо симетричну будову. Зміни в орієнтаційно-фазовій структурі кристалічних сіток тканин СС «Б», «В» виявляються у асиметрії розподілів параметрів відповідних поляризаційних зображень (Рис. 2А, 2Б).

Висновки. Таким чином, виконані світлооптичні та поляризаційні дослідження СС МК серця дітей грудного віку дали можливість диференціювати у їх складі колагенові, еластичні волокна та м'язові клітини, а також дозволили встановити параметри норми поляризаційних властивостей тканин СС та їх класифікацію.

Список використаної літератури

1. Бачинський В.Т., Ванчуляк О.Я., Сивокоровська А-В.С., Гараздюк М.С., Паливода О.Г. Перспективи використання лазерних поляриметричних методів дослідження біотканин та середовищ організму людини. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української стоматологічної академії*. 2015. Т 15, №3(51), час. 2. С. 193–198.
2. Попадинець О.Г., Саган О.В., Дубина Н.М. Клапани серця людини: розвиток, макро- та мікроскопічна будова, особливості кровопостачання. *Буковинський медичний вісник*. 2014. Т. 18, № 4 (94). С. 212–216.
3. Симівська Р. Морфологічні особливості клапанних апаратів серця людини й експериментальних тварин у нормі та за умов впливу патогенних чинників. *Праці НТШ Медичні науки*. 2018. Т. 54, № 2. С. 26–32.
4. Снісар О.С. Структурні особливості клапанів та фіброзних кілець серця людини в нормі. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2011. № 18. С. 186–191.
5. Ушенко О.Г., Пішак В.П., Пересунько О.П., Ушенко Ю.О. Поляризаційна корелометрія біологічних тканин людини. Чернівці: Рута. 2007. 606 с.
6. Shengda Chen, Candra Ratna Sari, Hao Gao, Yang Lei, Patrick Segers. Mechanical and morphometric study of mitral valve chordae tendineae and related papillary muscle. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.104011>.