

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*

- Nair, V. J., & Ohadike, C. O. (2019). Predicting Breast Cancer Recurrence Using Markov Chain Monte Carlo and Multilayer Perceptron Models. *Journal of Medical Systems*, 43(3), 53.
- Li, X., Li, Q., Li, J., Li, Y., Liu, H., & Liang, Y. (2019). A Markov chain model for the progression of chronic kidney disease in the elderly population. *Journal of Medical Systems*, 43(12), 372.
- Chen, J., Chang, W. H., Wang, Y. C., & Liu, Y. H. (2021). A Markov Chain-Based Model for Predicting Patient Outcomes Following Heart Transplantation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3656.
- Горбачук, О. В., Лишук, В. І., & Кравчук, С. В. (2018). Аналіз динаміки захворюваності на інфекційні хвороби в Україні на основі моделі Маркова. *Математичні методи та фізико-механічні поля*, 61(2), 90-99.
- Мельничук, І. І., Хороб, О. М., & Хороб, Н. В. (2018). Оцінка ефективності антигіпертензивної терапії за допомогою математичної моделі. *Математичні методи та фізико-механічні поля*, 59(2), 136-143.
- Харченко, В. В., Полюга, О. В., & Поворознюк, В. В. (2015). Оцінка ефективності антигіпертензивної терапії за допомогою математичної моделі. *Український кардіологічний журнал*, (4), 67-73.
- Матвеева, О. О., & Головка, Л. В. (2019). Моделювання ефективності лікування онкологічних захворювань за допомогою ЛМ. *Медицина інформатика та інженерія*, (3), 24-32.
- Іванчук М.А., Іванчук П.Р. Використання методу Монте-Карло для марковських ланцюгів для прогнозування поширеності ішемічної хвороби серця в Україні // *Медицина інформатика та інженерія*. 2017, № 4, С. 77-81
- Ivanchuk P., Ivanchuk M. One Example Of Using Markov Chain Monte Carlo Method For Predicting In Medicine // *Cardiology and Cardiovascular Research*, - Volume 1, Issue 4, October 2017, Pages: 113-116

УДК 611.127.018.28-053.3

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

3D-МОДЕЛЮВАННЯ СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН МІТРАЛЬНОГО ТА ТРИСТУЛКОВОГО КЛАПАНІВ СЕРЦЯ НОВОНАРОДЖЕНИХ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

pentelejchuk.nataliia@bsmu.edu.ua , malyk.yuliia@bsmu.edu.ua ,

semeniuk.tetiana@bsmu.edu.ua

Анотація. Макроскопічне дослідження сердець новонароджених показало, що стулки передсердно-шлуночкових клапанів зв'язані з сосочкоподібними м'язами за допомогою сухожилкових струн, що мають вигляд тонких тяжів. Мікроскопічне дослідження встановило, що товща сухожилкових струн утворена щільною оформленою волокнистою сполучною тканиною. Однак у товщі 28% сухожилкових струн, зустрічалися пучки серцевих м'язових клітин. 3D-моделювання сухожилкових струн новонароджених показало, що підендотеліальний шар є пухкою колагеново-еластичною периферією з кровоносними судинами, а центральна частина – колагеновим стрижнем.

Ключові слова. Сухожилкові струни, передсердно-шлуночкові клапани серця, новонароджені, 3D-моделювання.

Вступ. Однією з причин пренатальної, ранньої неонатальної та дитячої захворюваності та смертності є уроджені вади розвитку, серед яких найбільшу питому вагу складають вади клапанного апарату серця [2, 5, 6].

Знання вікових особливостей будови сухожилкових струн (СС) передсердно-шлуночкових клапанів (ПШК) серця, як одного із компонентів клапанного апарату, сприятиме удосконаленню діагностики уроджених вад серця, а також слугуватиме морфологічною основою для удосконалення існуючих і розробки нових методів оперативних утручань на серці. Однак дослідження, які проведенні багато десятиріч тому [1, 3, 4, 8, 10], хоч і є фундаментальними, однак більшість сучасних морфологічних досліджень неможливі без 3D-моделювання, яке дає можливість вченим візуалізувати структурні компоненти тканин організму людини у трьохвимірному просторі, що допомагає зрозуміти їх тканинну організацію, а також взаємодію з іншими структурами в організмі [7, 9].

Мета дослідження. З'ясувати особливості морфологічної будови сухожилкових струн мітрального та тристулкового клапанів серця новонароджених з використанням макроскопічного, мікроскопічного, статистичного методів дослідження та 3D-моделювання.

Матеріал і методи. Дослідження СС ПШК були виконані на 56 препаратах мітрального (МК) та тристулкового (ТК) клапанів сердець 28 новонароджених, які померли від причин, не пов'язаних із патологією серцево-судинної системи. Матеріал фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну. Для виявлення сполучнотканинних і м'язових елементів у складі СС ПШК серця виготовляли серійні зрізи, фарбували їх гематоксиліном та еозином, а також за методами ван-Гізона-Вейгера і Слінченка.

Для створення 3D-моделей СС МК та ТК новонароджених використовували комплекс програм Microsoft Office Picture Manager, та 3ds max 8.0. Серійні зрізи СС фотографували, а отримані цифрові зображення обробляли за допомогою Microsoft Office Picture Manager.

Статистичний аналіз проводили з використанням обчислювальної техніки за допомогою ліцензійної версії програми "StatPlus2005 Professional 3.5.3" (Analyst Soft).

Результати дослідження та їх обговорення. Результати макроскопічного дослідження сердець новонароджених показали, що стулки ПШК серця зв'язані з сосочкоподібними м'язами за допомогою СС, що мають вигляд тонких тяжів.

Мікроскопічні дослідження СС ПШК серця новонароджених показали, що поверхня СС рівна та вкрита ендотелієм. Під шаром ендотелію, розташовується підендотеліальний шар ендокарду, в якому спостерігаються тонкі еластичні волокна у вигляді сітки (рис. 1)

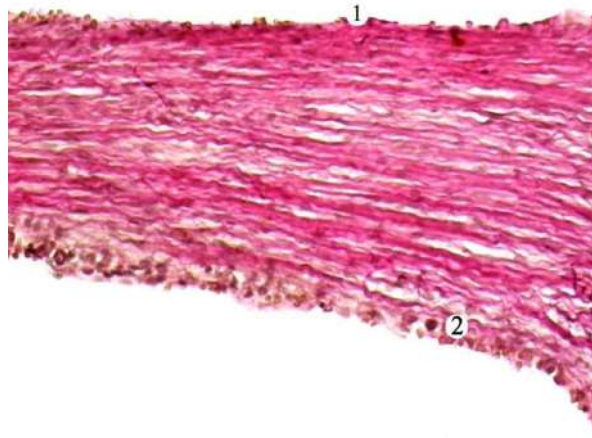


Рис. 1. Поздовжній зріз сухожилкової струни тристулкового клапана серця новонародженого. Забарвлення за методом ван-Гізон-Вейгерт. Мікрофотографія. Зб.: 200^x:
1 – ендотелій; 2 – еластичні волокна у складі підендотеліального шару.

За допомогою метода 3D-моделювання СС ПШК серця новонароджених встановлено, що підендотеліальний шар ендокарду є пухкою колагеново-еластичною периферією з кровоносними судинами (рис. 2).

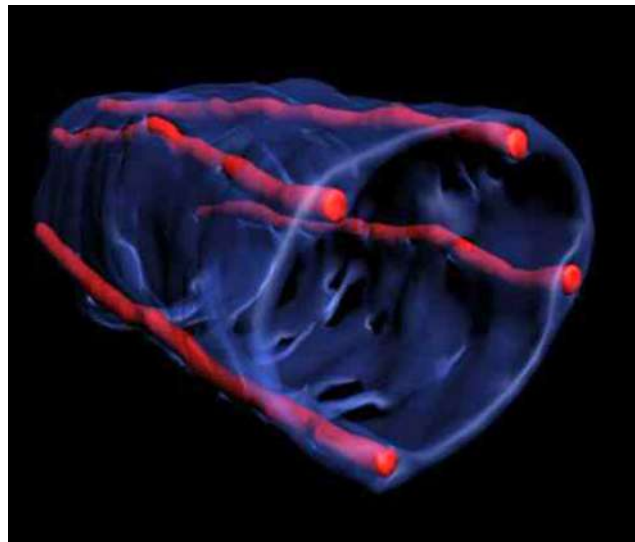


Рис. 2. Тривимірна модель сухожилкової струни мітрального клапана серця новонародженого, 26 день. Світло-блакитний колір – колагеново-еластична периферія; червоний колір – кровоносні судини.

При проведенні аналізу відносних площ структур СС МК та ТК серця новонароджених встановлено, що співвідсоткове співвідношення площі периферійно розташованої пухкої волокнистої сполучної тканини у СС у напрямку до стулок клапанів збільшується від 24,8 % до 32,6 %.

Мікроскопічне дослідження СС МК та ТК серця встановило, що товща 72 % СС

побудована з щільної оформленої волокнистої сполучної тканини, з паралельно та прямолінійно спрямованими пучки колагенових волокон, між якими у аморфній речовині залягають ряди клітин фібробластичного ряду.

Тривимірною комп'ютерною реконструкцією СС ПШК серця встановлено, що товща СС утворена щільним колагеновим стрижнем, співвідсоткове співвідношення площі якого в напрямку до стулок ПШК серця зменшується від 72,7 % до 64,8 %.

Також було встановлено, що у товщі СС проходять кровоносні судини макроциркуляторного русла, не розгалужуючись прямують до стулок клапанів серця (рис. 3). Вони розташовуються у своєрідних «футлярах», в яких не має клітин. Співвідсоткове співвідношення площі кровоносних судин макроциркуляторного русла по ходу в СС практично не змінюється і в середньому становить 2,5% (табл. 1).

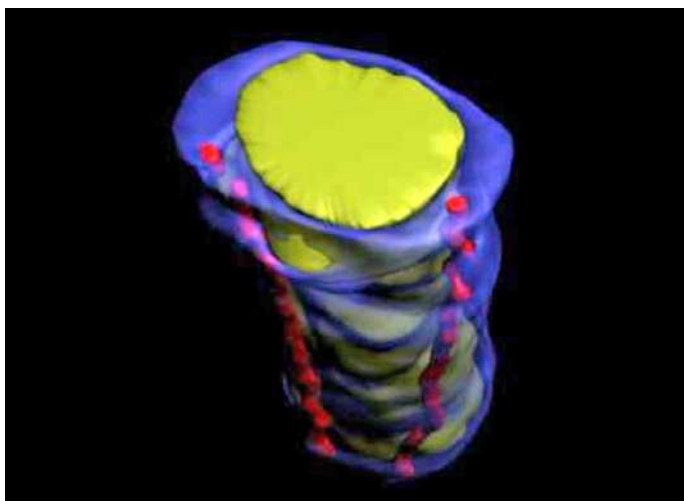


Рис. 3. Тривимірною моделлю сухожилкової струни тристулкового клапана новонародженого, 22 день на відстані 7-8 мм від стулки клапана. Зелений колір – колагеновий стрижень сухожилкової струни; червоний колір – кровоносні судини; світло-блакитний колір – пухка периферія сухожилкової струни.

Таблиця 1

Співвідсоткове співвідношення відносної площі структур сухожилкової струни мітрального клапана серця новонародженого

Порядковий номер зрізу	Відносна площа структури (%)		
	Колагеновий центральний стрижень	Пухка колагеново-еластична периферія	Судини
1.	64,8	32,6	2,6
2.	65,4	32	2,6
3.	65,2	32,3	2,5

4.	65,8	31,7	2,5
5.	66,1	31,4	2,5
6.	66,6	30,9	2,5
7.	66,3	31,1	2,6
8.	66,6	30,8	2,6
9.	66,7	30,8	2,5
10.	67,1	30,3	2,6
11.	67,1	30,4	2,5
12.	67,3	30,3	2,4
13.	67,5	30,1	2,4
14.	68	29,6	2,4
15.	68	29,5	2,5
16.	68,3	29,3	2,4
17.	68,2	29,3	2,5
18.	68,5	29	2,5
19.	69,2	28,4	2,4
20.	68,9	28,7	2,4
21.	69,3	28,3	2,4
22.	69,5	28,2	2,3
23.	69,8	27,8	2,4
24.	70,2	27,3	2,5
25.	70,9	26,6	2,5
26.	71,2	26,2	2,6
27.	71,6	25,8	2,6
28.	72,5	25	2,5
29.	72,8	24,7	2,5
30.	72,7	24,8	2,5

За допомогою світлової мікроскопії встановлено, що у товщі 28% СС серця новонароджених, між пучками колагенових волокон, ідентифікуються пучки серцевих м'язових клітин – кардіоміоцитів, кількість яких зменшується у напрямку до стулок МК та ТК серця.

Висновки. Результати морфологічних досліджень показали, що 72% СС МК та ТК серця новонароджених фіброзного, а 28 % – фіброзно-м'язового типів.

Метод 3D-моделювання СС ПШК серця показав, що співвідсоткове співвідношення площі пухкої колагеново-еластичної периферії у СС у напрямку до стулок ПШК серця збільшується, а співвідсоткове співвідношення площі центрального колагенового стрижня СС у напрямку до стулок зменшується. Співвідсоткове співвідношення площі кровоносних судин макроциркуляторного русла по ходу в СС практично не змінюється.

Список використаної літератури

1. Зозуля О.С. Особливості розвитку стулок передсердно-шлуночкових клапанів. *Морфологія*. 2007. Т. 1, № 2. С. 54–58.
2. Касьянова А.Ю., Лебідь І.Г. Медико-психологічні особливості якості життя молодих дорослих пацієнтів із прооперованими вродженими вадами серця. *Журнал клінічних та експериментальних досліджень*. 2014. 2(3). 365–372.
3. Козлов В.О., Довгаль Г.В., Дзяк В.Г. Залежність будови та розташування сухожилкових хорд від вікових характеристик. *Український медичний альманах*. 2000. №1. С. 29–30.
4. Козлов В., Довгаль Г., Жаріков М. Будова папілярно-трабекулярного апарату та варіанти розташування сухожилкових струн у серці плодів та дітей. *Буковинський медичний вісник*. 200. Т. 5, №3–4. С. 59–60.
5. Майданник В.Г., Хайтович М.В. Діагностика природжених пороків серця: сучасний стан і перспективи. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 2010. Т. 72, № 1. С. 31–34.
6. Макаров А.В., ПП. Сокур Вроджені вади серця. *Український медичний часопис*. 2003. №5. С. 122–125.
7. Олійник І.Ю., Корнійчук О.В., Лаврів Л.П. Бернік Н.Б. Спосіб тривимірного реконструювання органів та структур. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2011. Т. 10, №1. С.97–100.
8. Симівська Р.Р. Макро-, мікро- та ультраструктурна організація тристулкового та двостулкового клапанів серця. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2018. Т. 17, № 4. С. 24–29.
9. Твердохліб І.В. Просторова реконструкція біологічних об'єктів за допомогою комп'ютерного моделювання. *Морфологія*. 2007. №1. С. 135–139.
10. Harsha B.R., Chandrashekar K.T., Dakshayani K.R. Morphometric study on posterior papillary muscles of human tricuspid valve *IAIM*. 2015. Vol. 2, №2. P. 34–38.

УДК 539.21; 541.182; 548.5; 620.18;681.586

Ткачук І.Г

МОДЕЛЮВАННЯ НОВИХ СТРУКТУР ДЛЯ МЕДИЧНИХ ДАТЧИКІВ НА ОСНОВІ

ПЛІВОК ДЕЛОФАСИДІВ ТА ШАРУВАТИХ КРИСТАЛІВ InSe

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

tkachuk.ivan@bsmu.edu.ua

Анотація Досліджені умови виготовлення фоточутливих анізотипних гетеропереходів $\text{CuFeO}_2/n\text{-InSe}$ методом низькотемпературного спреї-піролізу тонких плівок CuFeO_2 на кристалічні підкладки $n\text{-InSe}$ для використання їх як сенсорів сприйняття в медичних приладах. На основі аналізу температурних залежностей прямих і зворотних ВАХ встановлена динаміка зміни енергетичних параметрів та з'ясована роль енергетичних станів на межі гетеропереходу при формуванні контактної різниці потенціалів. Досліджено та визначено величину послідовного опору а також вплив опору на енергетичні параметри. Визначені механізми формування прямого та зворотного струмів крізь енергетичний бар'єр $\text{CuFeO}_2/n\text{-InSe}$. Досліджена спектральна залежність квантової ефективності опроміненої зі сторони плівки CuFeO_2 гетероструктури $\text{CuFeO}_2/n\text{-InSe}$ в інтервалі енергій фотонів $1.2\div 3.2$ eV.