

ода. Установлено, що «середні молекули» определяються в екстракте легочної ткани у умерших непосредственно после травмы, через короткий проміжок времени (от нескольких до десятков минут) и через 1-2 часа после травмирования. Причем их количество у умерших через 1-2 часа статистически отличается от других групп травмированных ($p < 0,05$).

Ключевые слова: «середні молекули», легкіє, смертельна травма.

POSSIBILITY OF DETECTING “MIDDLE-MASS MOLECULES” IN THE PULMONARY TISSUE OF FATALLY INJURED PERSONS

A.M. Biliakov

Abstract. In order to solve the problem whether it is possible to use “middle-mass molecules” for the purposes of forensic medicine, their content has been measured in a lung tissue extract of persons who died at an early stage of the antemortem period. It has been found out that “middle-mass molecules” are detected in an extract of the lung tissue of persons who died immediately after an injury, within a short period of time (from several minutes to some tens of minutes) and in 1 to 2 hours after being injured. Moreover, their quantitative content in those who died 1 to 2 hours after the injury is statistically different from other groups of injured persons ($p < 0,05$).

Key words: “middle-mass molecules”, lungs, fatal trauma.

National Medical University Named after O.O. Bohomolets (Kyiv)

Рецензент – проф. В.Т. Бачинський

Buk. Med. Herald. – 2013. – Vol. 17, № 3 (67), part 1. – P. 16-18

Надійшла до редакції 08.05.2013 року

© А.М. Біляков, 2013

УДК 616.61-073.55-091.8

*Т.М. Бойчук, О.І. Петришен, Г.М. Чернікова, С.Б. Єрмоленко**

ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ОЦІНКИ МОРФОЛОГІЧНОГО СТАНУ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН НИРОК У ПРИЗМІ ЛАЗЕРНОЇ ПОЛЯРИМЕТРІЇ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
* Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

Резюме. На гістологічних зрізах вивчалися поляризаційні властивості біологічних тканин нирок у нормі та за умов патології, що була викликана нефротоксичною дією солей металів. Визначалися критерії діагностики патологічного стану на основі статистичного, ко-

реляційного та фрактального аналізу архітектонічної структури поляризованих лазерних зображень.

Ключові слова: морфологія, нирка, лазерна поляриметрия.

Вступ. На сьогоднішній день відчувається гостра потреба в необхідності розробки нових методів дослідження поля розсіяного випромінювання оптично-активними середовищами з метою отримання нового інформативного базису.

Зокрема, найбільш поширеними та апробованими є спектрофотометричні методи, засновані на аналізі просторових (тимчасових) змін інтенсивності поля розсіяного випромінювання оптично-неоднорідними середовищами.

Проте є ряд інших методів, в основі яких лежать такі фундаментальні поняття, як «поляризація» та «когерентність». Поляризаційні властивості світла в певній точці простору повністю описуються матрицею когерентності.

Інтенсивний розвиток векторного підходу до досліджень морфологічної структури та фізіологічного стану різноманітних біологічних тканин створив прекрасний фундамент, зокрема, для розвитку модельних уявлень про структуру будо-

ви та реорганізацію основних типів тканин організму людини.

Структурні елементи дискретні за своєю будовою та характеризуються масштабною повторюваністю в широкому діапазоні «оптичних розмірів». Оптичні ж характеристики структур біологічних тканин різних типів загалом відповідають «замороженим» оптично-одноосновним рідким кристалам. Беручи до уваги цей факт, біологічні тканини розглядаються як двокомпонентна аморфно-кристалічна структура-матриця. Основний матрикс біологічних тканин є поляризаційно-ізотропним.

Гістологічну організацію тканини нирок можна представити двокомпонентною аморфно-кристалічною структурою: аморфна – паренхіма нирок, яку формують зовнішня кіркова та внутрішня мозкова речовина, кристалічна – епітеліальна тканина каналців, що є оптичною анізотропною ($\Delta n \approx 10^{-3}$); структури ниркових тілець, що,

© Т.М. Бойчук, О.І. Петришен, Г.М. Чернікова, С.Б. Єрмоленко, 2013

у свою чергу, є двопронезаломлюючими ($\Delta n \approx 10^{-4} \div 10^{-3}$). Окрім цього, двопронезаломлюючими структурами є артеріально-венозна мережа, складові елементи біологічних тканин, що формують струму органа (еластичні та колагенові волокна).

Без сумніву, заслуговують уваги оптичні методи діагностики змін структурної організації біологічних тканин тих чи інших органів, які пов'язані з виникненням запальних процесів.

Матеріал і методи. У результаті виконання дослідної роботи вивчалися гістологічні препарати нирок двох груп: перша група – нирки без ознак розвитку патологічного стану ($n=20$) та друга група – біологічний матеріал нирок з явищами запального процесу, що був спровокований шляхом уведення нефротоксичних солей металів ($n=20$). У ході досліджень розглядалася можливість диференціації таких станів на основі кореляційного аналізу координатних розподілів уявних частин елементів матриці Джонса.

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані результати показують, що півширина $L(\theta_{ik})$ фазових функцій $K(\Delta\theta_{ik})$ для I групи змінюється в межах одного порядку величини зі зміною рівня фазового кута $\Delta\theta_{11} = 0,05\pi$ - $\Delta\theta_{11} = 0,25\pi$. Співвідношення величин параметрів $L(\theta_{ik})$ II групи зразків змінюється в інтервалі від 0,03 ($\Delta\theta_{11} = 0,05\pi$) до 4,96 ($\Delta\theta_{11} = 0,15\pi$). Статистичний момент $\Omega(\Delta\theta_{ik})$ осциляцій фазових кореляційних функцій $K(\Delta\theta_{ik})$ тканин нирок обох груп зазнає аналогічних змін, що і півширина $L(\theta_{ik})$. Співвідношення величин дисперсії стохастичної складової $K(\Delta\theta_{ik})$ коливається в інтервалі від 0,12 ($\Delta\theta_{11} = 0,05\pi$) до 3,16 ($\Delta\theta_{11} = 0,15\pi$).

Анізотропна складова здорової тканини формується біологічними кристалами позаклітинних матриць трьох основних типів біологічної тканини (сполучна, м'язова та епітеліальна тканини). Така складна будова позаклітинної матриці тканин нирок виявляється в координатно неоднорідній модуляції фазових зсувів $\varphi(x, y)$ між ортогональними компонентами поляризації лазерної хвилі, що зондує біологічну тканину.

Даний процес призводить до формування як статистичної, так і стохастичної складової в координатному розподілі фазових кутів ($\Delta\theta_{ik}$) елементів матриці Джонса, що експериментально виявляється у відповідній осциляції амплітуди фазової функції $K(\Delta\theta_{ik})$. Запальний процес формує лока-

льні набряки сукупності тканин нирок, що оптично виявляється у зростанні їх анізотропії. Такий ріст двопронезаломлення призводить до збільшення глибини модуляції значень фазових кутів ($\Delta\theta_{ik}$). Кореляційно зміни структури оптично-анізотропної складової тканин нирок виявляється у зменшенні півширини $L(\theta_{ik})$ і рості дисперсії $\Omega(\Delta\theta_{ik})$ осциляції фазових кореляційних функцій $K(\Delta\theta_{ik})$. Аналіз координатних розподілів фазових кутів $\Delta\theta_{ik}$ елементів матриць Джонса моношару біологічних тканин нирок на основі визначення сукупності статистичних моментів $R^{(i)}(\Delta\theta_{ik})$ і дисперсії флуктуацій $\Omega(\Delta\theta_{ik})$ автокореляційної функції дозволяє диференціювати поляризаційно-фазові властивості здорової та запальної позаклітинної двопронезаломлюючої складової.

Висновок

Таким чином, за допомогою порівняльного аналізу статистичної і кореляційної структури координатних розподілів дійсних частин елементів матриці Джонса та їх фазових кутів біологічних тканин нирок виявлені діапазони зміни значень статистичних моментів, які характеризують розподіли фазового кута – середнє значення, дисперсія, асиметрія та ексцес для тканин без ознак розвитку патологічного процесу та біологічних тканин нирок з явищами запального процесу.

Література

1. Лазерна поляризаційна технологія біологічних тканин: статистичний та фрактальний підходи / О.Г. Ушенко, В.П. Пішак, О.В. Ангельський, Ю.О. Ушенко. – Чернівці: Колір-Друк, 2007. – С. 341.
2. Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований: 2-е издание, стерiotипное / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М: Медицина, 2006. – 544 с.
3. Поляризационно-фазовая визуализация и обработка когерентных изображений фрактальных структур биотканей / О.В. Ангельский, А.Г. Ушенко, А.Д. Архелюк [и др.] // Ж. приклад. спектроскопии. – 2000. – Т. 67, № 5. – С. 664-667.
4. Laser polarimetry of pathological changes in biotissue / A.G. Ushenko, O.V. Angelsky, D.N. Burkovets [et al.] // Proc. SPIE. – 2002. – Vol. 4900. – P. 1045-1049.
5. Ushenko A.G. Polarization correlometry and wavelet analysis of dynamics of changes in orientation-phase structure of tissue architechnics / A.G. Ushenko // Proc. SPIE. – 2002. – Vol. 4900. – P. 1323-1326;
6. 2-d tomography of biotissue images in pre-clinic diagnostics of their pre-cancer states / O.V. Angelsky, Yu.Ya. Tomka, A.G. Ushenko [et al.] // Proc. SPIE. – 2005. – Vol. 5972. – P. 158-162.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ПОЧЕК В ПРИЗМЕ ЛАЗЕРНОЙ ПОЛЯРИМЕТРИИ

*Т.Н. Бойчук, А.И. Петришен, Г.Н. Черникова, С.Б. Ермоленко**

Резюме. На гистологических срезах изучались поляризационные свойства биологических тканей почек в норме и при патологии, что была вызвана нефротоксическим действием солей металлов. Изучались критерии диагностики патологического состояния на основании статистического, корреляционного и фрактального анализов архитектуры структуры поляризационных лазерных изображений.

Ключевые слова: морфология, почка, лазерная поляриметрия.

BASIC PRINCIPLES OF AN ASSESSMENT OF THE MORPHOLOGICAL CONDITION OF THE BIOLOGICAL KIDNEY TISSUES IN THE PRISM OF LASER POLARIMETRY*T.M. Boichuk, O.I. Petryshen, H.M. Chernikova, S.B. Yermolenko **

Abstract. The polarization properties of the biological tissues of the kidney in health and under the conditions pathology induced by the nephrotoxic action of metal salts were studied on histological sections. The diagnostic criteria were evaluated on the basis of a statistical, correlation and fractal analysis of the architectonic structure of polarized laser images.

Key words: morphology, kidney, laser polarimetry.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

* Yuriy Fedkovych National University (Chernivtsi)

Рецензент – проф. І.С. Давиденко

Buk. Med. Herald. – 2013. – Vol. 17, № 3 (67), part 1. – P. 18-20

Надійшла до редакції 06.06.2013 року

© Т.М. Бойчук, О.І. Петришен, Г.М. Чернікова, С.Б. Єрмоленко, 2013

УДК 616.12-005.4-073.55

*О.Я. Ванчуляк***ПРИНЦИПИ ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО МАСШТАБНО-СЕЛЕКТИВНОГО КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ РОЗПОДІЛІВ ЕЛІПТИЧНОСТІ ПОЛЯРИЗАЦІЇ ЛАЗЕРНИХ ЦИФРОВИХ МІКРОСКОПІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ МІОКАРДА ЗА УМОВ ГОСТРОЇ ІШЕМІЇ**

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

Резюме. У роботі висвітлено показники, що об'єктивно свідчать про пошкодження міокарда людини за умов гострої ішемії. На засадах принципів доказової медицини обґрунтовано доцільність використання вейвлет-аналізу кореляційної структури мап еліптичності поляризації лазерних зображень міокарда для діагнос-

тики гострої коронарної недостатності та визначено операційні характеристики сили даного методу.

Ключові слова: поляризаційна мікроскопія, гостра коронарна недостатність міокарда, судово-медична експертиза.

Вступ. Актуальність дослідження в першу чергу пов'язана із необхідністю розширення інформаційної бази (урахування не тільки розподілів азимутів, що характеризують оптичну активність міозину, але й еліптичності поляризації, що характеризує структурованість сіток міозинових фібрил) для масштабного-селективного вейвлет-аналізу.

Мета дослідження. Пошук та встановлення взаємозв'язку між даними вейвлет-аналізу кореляційної структури мап еліптичності поляризації лазерних зображень міокарда при гострій коронарній недостатності (ГКН) та визначення на цій основі інформативності даного методу.

Матеріал і методи. Матеріалом дослідження були нативні зрізи міокарда людини товщиною 30 ± 5 мкм, виготовлені за допомогою заморожуючого мікромата: 27 зразків склали зрізи міокарда померлих із хронічною ішемічною хворобою серця (ХІХС), 30 зразків – забрані від трупів померлих від ГКН. Після чого зрізи досліджувались із використанням оптичної схеми в традиційному зображенні поляриметра [1]. Використовували пучок ($\varnothing=10_4$ мкм) He-Ne лазера ($\lambda=0.6328$ мкм) [3].

Основний інформаційний засіб для аналізу поляризаційних мікроскопічних зображень зрізів

міокарда ми застосовували вейвлет-аналіз. З використанням програмного продукту MATLAB.

Як об'єкт для дослідження ми обрали координатний розподіл еліптичності поляризації в площині мікроскопічного зображення міокарда, який проводився програмою MatLab. Проведено лінійне $k1, \dots, km$; $k=1 \div n$ сканування МНАТ - вейвлетом із кроком $b=1\text{pix}$ з розмірами вікна $1\mu\text{m} \leq a_{\text{min}} \leq 70\mu\text{m}$. МНАТ – функцію, це – вейвлет – функція, друга похідна Гаусової функції [2]. Для оцінювання координатної впорядкованості розподілу еліптичності поляризації в площині гістологічного зрізу міокарда використовувався метод автокореляції. Для оцінки розподілів власних значень автокореляційних функцій $K(\Delta x)$ на різних масштабах a вейвлет-функції ψ обчислювалася сукупність їх статистичних моментів 1-4-го порядків $M_{j=1,2,3,4}$.

В основу визначення інформативності даного об'єктивного аналізу з позицій доказової медицини покладено чутливість (Se), специфічність (Sp), точність (Ac), прогностичність від'ємного результату ($-VP$), Прогностичність позитивного результату ($+VP$).

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті сканування обчислено двовимірну