

МОЗ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР НАУКОВОЇ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ
ТА ПАТЕНТНО-ЛІЦЕНЗІЙНОЇ РОБОТИ
(УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ)

ІНФОРМАЦІЙНИЙ
ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СИСТЕМІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Український центр наукової медичної інформації
та патентно-ліцензійної роботи
(Укрмедпатентінформ)

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

№ 323 - 2012

Випуск 6 з проблеми
«Морфологія людини»
Підстава: Рішення ПК
«Морфологія людини»
Протокол № 18 від 29.06.2012 р.

ЗАВІДУВАЧАМ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ
ЛАБОРАТОРІЙ ВИЩИХ МЕДИЧНИХ
(ФАРМАЦЕВТИЧНОГО) НАВЧАЛЬНИХ
ЗАКЛАДІВ, НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ
УСТАНОВ

ЛАЗЕРНА ПОЛЯРИМЕТРИЧНА ДІАГНОСТИКА БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ МОЗ УКРАЇНИ

УКРМЕДПАТЕНТИНФОРМ
МОЗ УКРАЇНИ

А В Т О Р И:

УШЕНКО О.Г.,
д. мед. н., проф. БОЙЧУК Т.М.,
д. мед. н., проф. АХТЕМІЙЧУК Ю.Т.,
к. мед. н., доц. АНТОНЮК О.П.

м. Київ

Суть впровадження: лазерна поляриметрична діагностика біологічних тканин.

Пропонується для впровадження в науково-дослідні лабораторії, кафедри морфологічного спрямування, медико-клінічні лабораторії спосіб лазерної поляриметричної діагностики біологічних тканин у нормі та патології.

Спосіб лазерної поляриметричної діагностики біологічних тканин шляхом проведення поляризаційно-чутливої оптичної когерентної томографії (за винаходом авторів), який відрізняється тим, що в поєднанні зі статистичним аналізом поляризаційних мап зображення сполучної та м'язової тканин моделюють плоско-паралельним шаром сукупність оптично-одноосних двопримене-заломлювальних фібрил, які утворюють архітектонічну сітку, виявляє різницю у значеннях статистичних моментів третього та четвертого порядків розподілів азимутів і еліптичностей поляризації різної морфології та диференціє зміни біологічних тканин у нормі та патології.

Відомо, що в біомедичній діагностиці набули широкого використання оптичні методи формування та аналіз пошарових зображень біологічних об'єктів. Головним сучасним інструментом одержання такої інформації є метод оптичної когерентної томографії біологічних тканин.

Аналогом способу є дослідження А.Ф. Fercher (Optical coherence / A.F. Fercher // J. Biomed. Opt. – 1996. – Vol. 1. – P. 157-173), який використовує низькокогерентну інтерферометрію для отримання внутрішніх зображень (координатних розподілів інтенсивності) тканин на глибині до двох міліметрів з мікронною роздільною здатністю).

Недоліком способу-аналогу є те, що дослідження не забезпечує високу просторову роздільну здатність інформації про стан поляризації відбитого випромінювання зображень розподілу азимутів і еліптичностей поляризації на різних глибинах біологічного об'єкта.

Прототипом є спосіб дослідження J.F. de Boer (Determination et the depth-resolved Stokes tomography / J.F. de Boer, T.E. Milner, J.S. Nelson // Opt. Lett. – 1999. – Vol. 24. – P. 300-302), в якому використовується поляризаційно-чутлива оптична когерентна томографія, яка на відміну від звичайної оптичної когерентної томографії, використовує інформацію, закладену в станах поляризації лазерного випромінювання для отримання додаткового контрастування зображень досліджуваного зразка. Поляризаційно-чутлива оптична когерентна томографія забезпечує високу просторову роздільну

здатність інформації про стан поляризації відбитого випромінювання, яка не доступна для існуючих оптичних методів, дає можливість отримання розподілу азимутів і еліптичностей поляризації (поляризаційні мапи зображень об'єкта на різних глибинах).

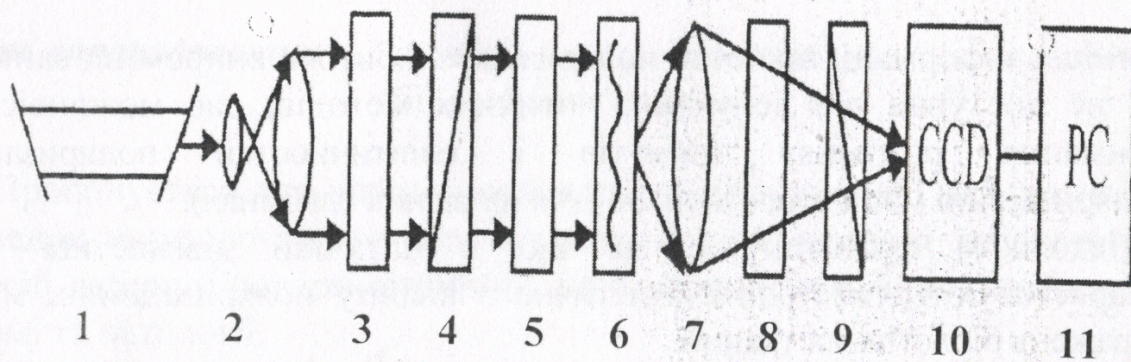
Недоліком прототипу є те, що в оптичній діагностиці не використовуються методи статистичного аналізу поляризаційних мап зображень біологічних тканин.

Спосіб поєднує поляризаційно-чутливу оптичну когерентну томографію в отриманні поляризаційних зображень біологічних тканин на різних глибинах проникнення оптичного випромінювання з можливостями їх статистичного аналізу лазерної діагностики оптико-морфологічної будови біологічних тканин.

Статистичний аналіз поляризаційних мап біологічних тканин різної будови виявив різницю у значеннях їх статистичних моментів та четвертого порядків розподілів азимута і еліптичностей поляризації. Встановлені критерії можуть бути використані для диференціації зміни оптико-морфологічних властивостей біологічних тканин у нормі та патології.

Спосіб лазерної поляриметричної діагностики біологічних тканин / О.Г. Ушенко, Т.М. Бойчук, Ю.Т. Ахтемійчук, О.П. Антонюк // Патент на винахід № 97905, Україна, МПК А61В 8/13, G01N 21/17, G09В 23/28.; заявка № а 2011 00949; опубл. 26.03.2012, Бюл. № 6.

Спосіб здійснюється таким чином. Паралельний світловий пучок (10 мкм) He-Ne лазера 1 ($\lambda = 0,6328$ мкм, $W = 5,0$ мВт) проходить через лінзу 2, направляється на поляризаційний освітлювач, який складається з чверть-хвильових пластинок 3, 5 і поляризатора 4, що забезпечує формування лазерного пучка з довільним азимутом $0^\circ \leq \alpha_0 \leq 180^\circ$ або еліптичністю $0^\circ \leq \beta_0 \leq 90^\circ$ поляризації; проходить через біологічний об'єкт 6; сформовані поляризаційні зображення за допомогою мікрооб'єктива 7 проєктуються на чверть-хвильову пластинку 8, проходять через аналізатор 9, направляються на площину світлочутливої площини (800x600 пікселів) CCD-камери 10, яка забезпечує діапазон вимірювання структурних елементів біологічних тканин розмірів – 2-2000 мкм; статистичний аналіз зображень біологічних тканин проводиться персональним комп'ютером PC 11 (фіг. 1).



Фіг. 1. Оптична схема вимірювання оптичних поляризаційних мап біологічних тканин.

Умови експерименту підбираються так, щоб практично усунути просторово-кутову апертурну фільтрацію при формуванні зображень біологічних тканин. Це забезпечується узгодженням кутових характеристик індикатрис розсіювання світла зразками біологічних тканин ($\Omega_{\text{БТ}} \ll 16^\circ$) і кутової апертури мікροоб'єктива ($\Delta\omega = 20^\circ$). Тут $\Omega_{\text{БТ}}$ – кутовий конус індикатрис, у якому сконцентровано 98 % всієї енергії розсіяного лазерного випромінювання.

З метою пошуку можливостей диференціації різноманітних ембріологічних перетворень біологічних тканин проведені порівняльні дослідження структури сполучної та м'язової тканин стінки стравоходу 8-місячних плодів людини. Досліджувалися: фрагменти стравохідної стінки з упорядкованою, з розупорядкованою, з «острівковою» архітектонічною сіткою.

Використання винаходу сприятиме ефективному моделюванню поляризаційних мап зображень сполучної та м'язової тканин плоскопаралельним шаром сукупністю оптично-одноосних двопроренезаломлювальних фібрил, які утворюють архітектонічну сітку, дозволить виявляти різницю у значеннях статистичних моментів третього та четвертого порядків розподілів азимутів і еліптичностей поляризації різної морфології та диференціювати зміни біологічних тканин у нормі та патології.

За додатковою інформацією з проблеми звертатись до авторів листа: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Антонюк О.П., тел. моб. 095 485 13 46.

Відповідальний за випуск: Горбань А.Є.

Підписано до друку 19.11.2012. Друк арк. 0.13. Обл.-вид арк. 0.08. Тир. 100 прим.

Замовлення № 323. Фотоофсетна лаб. Укрмедпатентінформ М^ОЗ України, 04655, Київ, проспект Московський, 19 (4 поверх).