

Аналіз характеристикних точок фазових розподілів лазерних зображень плазми крові при діагностуванні патологій грудних залоз

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі визначено оцінки статистичних параметрів характеристикних точок фазових розподілів лазерних зображень плазми крові для пацієнтів зі станами норма, доброякісні зміни грудних залоз та рак грудних залоз.

Ключові слова: характеристикні точки лазерних зображень, плазма крові, фазові розподіли, грудні залози

Abstract

In this work estimations of statistical parameters of characteristic points of phase distributions of laser image of blood plasma for patients with norm states, benign breast changes and breast cancer are determined.

Key words: characteristic points of laser images, blood plasma, phase distributions, chest glands.

Результати дослідження

Лазерна поляриметрия плівок плазми крові є одним із сучасних методів діагностики патологічних станів різних органів людини, що пропонуються для діагностування передракових станів та ракових захворювань на ранніх стадіях, та є експресними та малоінвазивними.

В роботах [1, 2] продемонстровано високі діагностичні можливості методу прямої фазової реконструкції та аналізу розподілу фазових параметрів зображення плазми крові при оцінюванні патологічних змін грудних залоз.

З метою розширення арсеналу нових методів аналізу отриманих фазових розподілів лазерних зображень при діагностуванні патологій грудних залоз вивчалися можливості аналізу характеристикних точок фазових розподілів лазерних зображень плазми крові.

Використовуючи експериментальну установку системи багатопараметричного поляризаційно-фазового відтворення та аналізу структури біологічних шарів, що працювала в режимі поляризаційної реконструкції фазових мап, досліджувалась плазма крові 3 груп пацієнтів по 15 пацієнтів в кожній групі: із здоровими грудними залозами (група 1), із доброякісними змінами грудних залоз (група 2) та із раком грудних залоз (група 3).

Для їх диференціації було відібрано такі набори даних із характеристикними значеннями фазових зсувів δ лазерних зображень:

- середні $\delta_1 = 0,1\pi$, які відповідали перетворенню лазерної хвилі мережею кристалів глобулінів плазми крові із концентрацією типу «норма»;
- максимальні $\delta_2 = 0,25\pi$, які відповідали перетворенню лазерної хвилі мережею кристалів глобулінів плазми крові пацієнтів група 2 та групи 3.

Для отриманих параметрів визначались статистичні оцінки їх координатних фазових розподілів, наведені в таблиці 1.

Аналіз даних таблиці 1 показав, що значення оцінок статистичних параметрів координатних характеристикних точок $\delta_2 = 0,25\pi$ фазових розподілів $M_{i=1;2;3;4}^{\delta}$ групи 3 відрізняються у 2 – 10 разів у порівнянні з аналогічними параметрами координатних розподілів фазових розподілів лазерних зображень зразків плазми крові пацієнтів груп 1 і 2. Отже, використавши визначений параметр як інформативний, в подальшому можливо проведення диференціації онкологічних станів грудної залози та станів «норма» та «доброякісні зміни» грудної залози.

Таблиця 1. Статистичні оцінки фазових розподілів лазерних зображень плазми крові $\delta(x \times y)$ трьох груп при діагностуванні патологій грудних залоз

Параметр и	$\delta_1 = 0,1\pi$			$\delta_2 = 0,25\pi$		
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 1	Група 2	Група 3
M_1^δ	$0,21 \pm 0,073$	$0,39 \pm 0,11$	$0,42 \pm 0,064$	$0,09 \pm 0,011$	$0,08 \pm 0,016$	$0,32 \pm 0,057$
M_2^δ	$0,29 \pm 0,075$	$0,21 \pm 0,066$	$0,19 \pm 0,034$	$0,31 \pm 0,082$	$0,23 \pm 0,091$	$0,06 \pm 0,014$
M_3^δ	$0,13 \pm 0,043$	$0,24 \pm 0,094$	$0,31 \pm 0,047$	$0,11 \pm 0,037$	$0,12 \pm 0,049$	$1,38 \pm 0,28$
M_4^δ	$0,09 \pm 0,012$	$0,37 \pm 0,061$	$0,46 \pm 0,065$	$0,08 \pm 0,011$	$0,11 \pm 0,052$	$2,41 \pm 0,44$

Висновок

Подальші дослідження будуть пов'язані із оцінюванням достовірності діагностування патологій грудних залоз за аналізом характеристичних точок фазових розподілів лазерних зображень плазми крові при опрацюванні більшої вибірки зразків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заболотна Н.І. Інтелектуалізована система поляризаційного картографування плівок плазми крові у діагностиці онкологічного стану молочних залоз / Н.І. Заболотна, Д.Ю. Локотей, Б.П. Олійниченко // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2016. - №1 (31) - С. 39 - 46.
2. Заболотна Н.І. Діагностичні можливості орієнтаційної та фазової мюллер-матричної томографії полікристалічних мереж плазми крові / Н.І. Заболотна, С.В. Павлов // Фотобіологія і фотомедицина. - 2014. - №3,4. - С. 101-106.

Заболотна Наталія Іванівна – д.т.н., професор кафедри лазерної та оптико-електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна, E-mail: Natalia.zabolotna@gmail.com

Natalia Zabolotna – Doctor of Science, professor, Department of Laser and Optoelectronic Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, E-mail: Natalia.zabolotna@gmail.com

Гончарук Ігор Вікторович – Факультет комп'ютерних систем та автоматики, магістр кафедри лазерної та оптико-електронної техніки, Вінниця, Україна, E-mail: igorgoncharuk94@gmail.com

Goncharuk Igor Viktorovich - Faculty of Computer Systems and Automation, Master of the Department of Laser and Optoelectronic Technology, Vinnytsia, Ukraine, E-mail: igorgoncharuk94@gmail.com