



УДК 616-091.8:612.013-073

В. Т. Бачинський

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИХ ЛАЗЕРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ГЕМАТОМ ЛЮДИНИ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ДАВНОСТІ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

Буковинський державний медичний університет, Чернівці

Дана робота спрямована на дослідження можливості визначення давності формування гематом людини різної локалізації та походження методом аналізу статистичних розподілів еліптичності поляризації їх лазерних зображень.

Теоретичні основи методу

У роботах [1–8] встановлено, що механізми взаємодії лазерного випромінювання з оптико-анізотропними структурами біологічних тканин людини формують їх поляризаційно-неоднорідні зображення.

Поляризаційні параметри (азимут α й еліптичність β) у кожній точці такого зображення визначаються за такими алгоритмами:

$$\alpha = 0,5 \arctg \left(\frac{f_{32}S_2^0 + f_{33}S_3^0 + f_{34}S_4^0}{f_{22}S_2^0 + f_{23}S_3^0 + f_{24}S_4^0} \right); \quad (1)$$

$$\beta = 0,5 \arcsin(f_{42}S_2^0 + f_{43}S_3^0 + f_{44}S_4^0), \quad (2)$$

де

$$S_{i=2,3,4}^0 = \begin{cases} \cos 2\alpha_0 \cos 2\beta_0; \\ \sin 2\alpha_0 \cos 2\beta_0; \\ \sin 2\beta_0. \end{cases} \quad (3)$$

Тут $S_{i=2,3,4}^0$ — параметри вектора Стокса пучка, що опромінює біологічну тканину, α_0 , β_0 — його азимут й еліптичність поляризації.

Як основний аналітичний інструмент для оцінювання сукупності випадкових величин z , що характеризують зображення біологічної тканини (азимуту α й еліптичності β поляризації) використовувалися статистичні моменти першого M , другого σ , третього A і четвертого E порядків їх

розподілів, які обчислювалися методом усереднення відліків по кожному пікселю реєструючої CCD-камери ($X_{m=1 \rightarrow 800}$, $Y_{n=1 \rightarrow 600}$) за такими алгоритмами:

$$M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |z_i|; \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z_i^2}; \quad (4)$$

$$A = \frac{1}{\sigma_S^3} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z_i^3; \quad E = \frac{1}{\sigma_S^2} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z_i^4,$$

де $N = m \cdot n$ — повна кількість пікселів CCD-камери.

Експериментальна схема досліджень

На рис. 1 показано оптичну схему поляриметрії зразків гематом людини.

Опромінювання проводилося колімованим пучком ($\varnothing = 10^4$ мкм) He-Ne лазера ($\lambda = 0,6328$ мкм) 1. За допомогою поляризаційного освітлювача (чвертьхвильова пластина 3, 5 і поляризатор 4) формувалися різні стани поляризації освітлюючого пучка.

Поляризаційні зображення зразків гематом формувалися в площині світлочутливої площадки (800×600) CCD-камери 10 за допомогою мікрооб'єктива 7.

На рис. 2–4 наведена серія поляризаційних розподілів зображень зразків гематом людини, одержаних через:

- 1 год — група А;
- 24 год — група Б;
- 48 год — група В.

Фрагменти а ілюструють двовимірні розподіли еліптичності поляризації. На фрагментах б



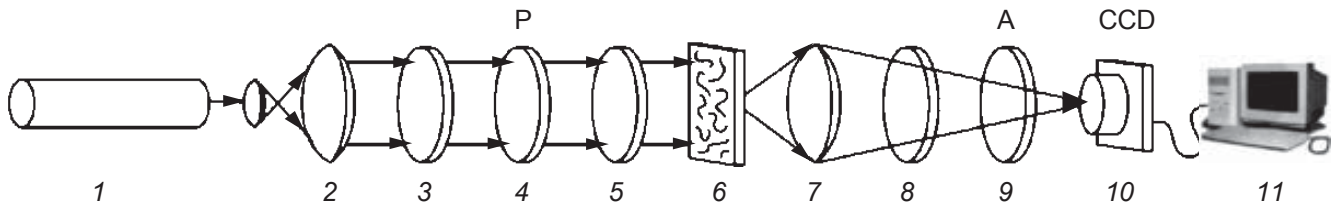


Рис. 1. Оптична схема поляриметра:
 1 — He-Ne лазер; 2 — коліматор; 3, 5, 8 — чвертьхвильові платівки;
 4, 9 — поляризатор та аналізатор відповідно; 6 — об'єкт дослідження;
 7 — мікрооб'єктив; 10 — CCD-камера; 11 — персональний комп'ютер

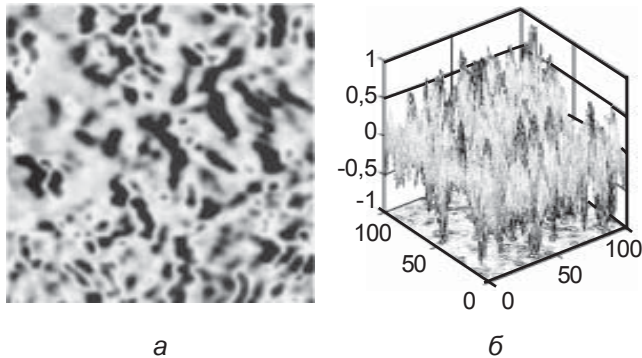


Рис. 2. Поляризаційна структура лазерного зображення зразка гематоми типу А

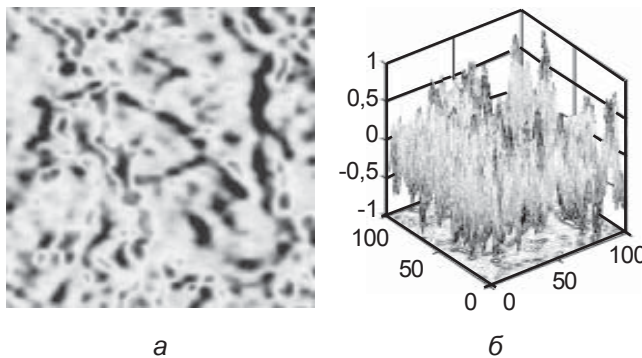


Рис. 3. Поляризаційна структура лазерного зображення зразка гематоми типу Б

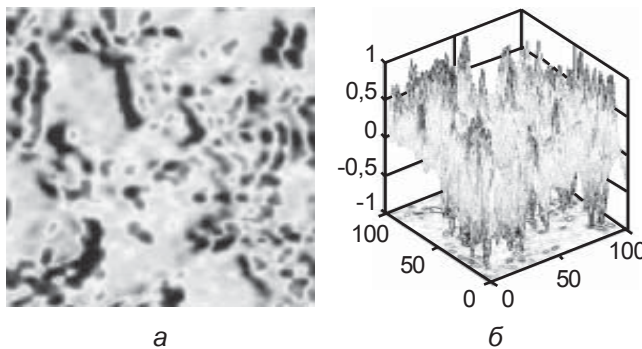


Рис. 4. Поляризаційна структура лазерного зображення зразка гематоми типу В

наведені тривимірні розподіли станів поляризації лазерних зображень зразків гематом А, Б, В-типів.

Статистичні дані розподілів еліптичності лазерного зображення гематом різних типів наводяться у табл. 1–3.

Комп'ютерне обчислення статистичних моментів розподілів параметра еліптичності показало можливість ефективної статистичної диференціації оптичних властивостей гематом А, Б і В-типів методом порівняльного аналізу статистичних моментів 2-го, 3-го і 4-го порядків, значення яких відрізняються в 1,5–4 рази.

У табл. 4 наведені часові інтервали встановлення давності й точності виникнення гематом за допомогою вимірювання дисперсії, асиметрії та ексцесу розподілів еліптичності їх поляризаційних зображень.

Висновки

Порівняльний аналіз розподілів значень еліптичності лазерних зображень гематом людини різної локалізації та походження виявив, що всі вони мають складну статистичну, координатно неоднорідну й індивідуальну структуру.

Перспективним є вивчення взаємозв'язку деполіризації лазерного випромінювання гематомами людини, її виду та локалізації з подальшим покращанням визначення діапазонів давності та точності їх виникнення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тучин В. В. Исследование биотканей методами светорассеяния / В. В. Тучин // Успехи физ. наук. — 1997. — Т. 167. — С. 517-539.

2. 2-D tomography of biotissue images in pre-clinic diagnostics of their pre-cancer states / Angelsky O. V., Tomka

Таблиця 1

Статистичні моменти розподілів еліптичності лазерного зображення зразка гематоми типу А

Еліптичність (гематома А)	
Математичне очікування, M	0,029
СКВ, σ	0,027
Асиметрія, A	4,36
Ексцес, E	91,64



Таблиця 2
Статистичні моменти
розподілів еліптичності
лазерного зображення зразка
гематоми типу Б

Еліптичність (гематома Б)	
Математичне очікування, M	0,032
СКВ, σ	0,034
Асиметрія, A	8,1947472
Ексцес, E	162,77

Таблиця 3
Статистичні моменти
розподілів еліптичності
лазерного зображення зразка
гематоми типу В

Еліптичність (гематома В)	
Математичне очікування, M	0,039
СКВ, σ	0,85
Асиметрія, A	22,48
Ексцес, E	503,09

Таблиця 4
Інтервали
встановлення
давності й точності
виникнення гематом

Статистичні моменти	Визначення давності, год	
	Діапазон	Точність
Дисперсія	1–48	2–3
Асиметрія	1–96	3–4
Ексцес	1–120	4–6

Yu. Y., Ushenko A. G. et al. // Proc. SPIE. — 2005. — Vol. 5972. — P. 158-162.

3. Polarization-correlation mapping of biological tissue coherent images / Angelsky O. V., Ushenko A. G., Ushenko Yu. A. et al. // J. Biomed. Opt., 2005. — Vol. 10, N 6. — P. 064025.

4. Investigation of 2D Mueller matrix structure of biological tissues for pre-clinical diagnostics of their pathological states / Angelsky O. V., Tomka Yu. Ya., Ushenko A. G. et al. // J. Phys. D: Appl. Phys. — 2005. — Vol. 38. — P. 4227-4235.

5. Handbook of Coherent-Domain Optical Methods. Biomedical Diagnostics, Environmental and Material Science / ed. V. Tuchin. — Kluwer Academic Publishers, 2004.

6. Ushenko Yu. A. Statistical structure of polarization-inhomogeneous images of biological tissues with different morphological structures / Yu. A. Ushenko // Ukr. J. Phys. Opt. — 2005. — Vol. 6, N 2. — P. 63-70.

7. Ushenko A. G. Laser Polarimetry of Biological Tissue. Principles and Applications / A. G. Ushenko, V. P. Pishak // Coherent-Domain Optical Methods. Biomedical Diagnostics, Environmental and Material Science; ed. V. Tuchin. — Kluwer Academic Publishers, 2004. — P. 67.

8. Ushenko A. G. Stokes-correlometry of biological tissues / A. G. Ushenko // Laser Physics. — 2000. — Vol. 10, N 6. — P. 1-7.

УДК 616.31-02:616.89-008.441.13-036.12

О. В. Татарина, В. Г. Штурминский

СОСТОЯНИЕ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ И ЭПИТЕЛИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА У ЛИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ НА СТАЦИОНАРНОМ ПСИХИАТРИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ, КОТОРЫЕ ПОЛЬЗУЮТСЯ СЪЕМНЫМИ ЗУБНЫМИ ПРОТЕЗАМИ

Одесский государственный медицинский университет

Вступление

С каждым годом общество становится все терпимее и гуманнее к людям, болеющим хроническими заболеваниями центральной нервной системы и с нарушениями психики. Ежегодно Всемирная организация здоровья проводит мониторинг состояния данной проблемы в каждой отдельно взятой стране и в мире в целом [1].

К сожалению, заболеваемость этой группой патологий

растет из года в год и наиболее опасна в индустриально и технологически развитых странах. Эти заболевания неминуемо ведут к инвалидизации. Социальные и медико-психологические аспекты жизни психически больных пациентов привлекают постоянное внимание журналистов [2; 3], в том числе научную медицинскую прессу [4; 5].

Целый ряд научных работ посвящен улучшению жизни этой категории больных [6; 7]. Особенно актуальна проблема

состояния полости рта (от гигиены до сложного протезирования) у лиц с нарушениями психики. Это связано как с малой изученностью проблемы, так и с большим количеством особенностей в работе с такими пациентами [8; 9].

Особенно сложным является съемное протезирование этой категории пациентов (неадекватная адаптация к протезу, акцентирование на съемном протезе, опасность при его гигиене и пользовании).

