

центрації МСМ в сировотці крові порівняно з рівнем показника в групі практично здорових жінок. 2. Вміст МСМ в сировотці крові невагітних пацієнток з діагнозом ЕДТЗ значно перевищує контрольний рівень. 3. Виникнення і розвиток тиреоїдної патології на фоні гестації тягне за собою достовірний ріст концентрації МСМ, до того ж, ця тенденція виражена слабше, ніж за відсутності вагітності. 4. Визначення вмісту МСМ в сировотці крові може бути включеною в комплекс клініко-лабораторних досліджень при захворюваннях ЩЗ у вагітних.

1. Бурумкулова Ф.Ф., Герасимов Г.А. Заболевания щитовидной железы и беременность // Проблемы эндокринологии. – 1998. – Т. 44, № 2 – С. 27-32.
2. Вальдман Б.Г., Волчегорский И.А., Пушевский А.С., Яровецкий Б.Г., Лишиц Р.И. Среднемолекулярные пептиды крови как эндогенные регуляторы перекисного окисления липидов в норме и при термических ожогах // Вопросы медицинской химии. – 1991. – № 1 – С. 23-26.
3. Волчегорский И.А., Вальдман Б.М., Скобелева Н.А., Целисман В.И., Лишиц Р.И. Анальгетические и антистрессовые эффекты среднемолекулярных пептидов в норме и при термических ожогах // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1991. – № 3 – С. 44-46.

4. Габриэлян Н.И., Липатова В.И. // Лабораторное дело. – 1984. – № 3 – С. 138-140.
5. Искрицкий А.М., Сорокина С.Э. Функциональное состояние тиреоидной системы у беременных женщин, рожениц и родильниц Белоруси // Проблемы эндокринологии. – 1997. – Т. 43, № 6. – С. 20-22.
6. Караченцев Ю.И. До питання счасної тактики лікування вузлового та багатовузлового зоба // Ендокринологія. – 1999. – Т. 4, № 1. – С. 115-119.
7. Медведев Б.И., Казачкова Э.А., Астахова Т.В., Попова А.С. Диагностические и прогностические возможности использования показателей молекул средней массы и среднемолекулярных пептидов сыворотки крови при воспалительных заболеваниях органов малого таза женщин // Акушерство и гинекология. – 1992. – № 3-7. – С. 38-40.
8. Николаенкова В.А., Аленина Т.В., Стерлячова Л.И. Уровень молекул средней массы в сыворотке крови у больных с гиперпластическими процессами в эндометрии, доброкачественными и злокачественными опухолями яичников // Акушерство и гинекология. – 1991. – № 10. – С. 86-88.
9. Олейник В.А. Патологія щитоподібної залози в Україні (епідеміологія та регіональні особливості) // Журнал практичного лікаря. – 2001. – № 2. – С. 5-7.
10. Щеплячина Л.А., Нестеренко О.С., Кучмарева Н.А. Тиреоидная патология: беременность и состояние здоровья детей // Российский педиатрический журнал. – 2001. № 2. – С. 38-40.
11. Щербатова В.В., Новикова Е.А. Нарушения функции щитовидной железы и беременность // Международный медицинский журнал. – 2002. – № 2. – С. 647-50.

Пересунько О.П., Ушенко О.Г., Михайлов С.М.

ПЕРСПЕКТИВИ ЛАЗЕРНОЇ ПОЛЯРИМЕТРІЇ ШИЙКИ МАТКИ ПРИ ПЕРЕДРАКОВІЙ ТА ОНКОЛОГІЧНІЙ ПАТОЛОГІЇ

Буковинська державна медична академія, Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, міський клінічний пологовий будинок №2, м. Чернівці

ПЕРСПЕКТИВИ ЛАЗЕРНОЇ ПОЛЯРИМЕТРІЇ ШИЙКИ МАТКИ ПРИ ПЕРЕДРАКОВІЙ ТА ОНКОЛОГІЧНІЙ ПАТОЛОГІЇ – Проведена оцінка стану системи "епітелій – сполучна тканина" шийки матки в нормі та при передраку і раку цієї локалізації за допомогою методу лазерної поляриметрії. Аналіз отриманих даних свідчить про значну зміну поляризаційної статистики лазерного випромінювання при різноманітній патології шийки матки. Запропоноване оптичне моделювання відкриває нові підходи до диференційованої діагностики та прогнозування перебігу патологічних процесів шийки матки.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЛАЗЕРНОЙ ПОЛЯРИМЕТРИИ ШЕЙКИ МАТКИ ПРИ ПРЕДРАКОВОЙ И ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ – Проведена оценка состояния системы "эпителий – соединительная ткань" шейки матки в норме и при предраке и раке этой локализации с помощью метода лазерной поляриметрии. Анализ полученных данных свидетельствует о значительном изменении поляризационной статистики лазерного излучения при разнообразной патологии шейки матки. Предложенное оптическое моделирование открывает новые подходы к дифференцированной диагностике и прогнозированию протекания патологических процессов шейки матки.

THE PROSPECTS OF THE UTERINE CERVIX LASER POLARIMETRIA IN PRECANCEROUS AND ONCOLOGIC PATOLOGY – The condition of the system "epithelium – connective tissue" of the uterine cervix, normal, in precancerous state and cancer of this localization, by means of laser polarimetry was estimated. The analysis of the obtained data indicates considerable changes of laser radiation polarization statistics in various pathology of the uterine cervix. A suggested optical modelling reveals new approaches to differentiative diagnostics and prognosis as to the course of pathologic processes of the uterine cervix.

Ключові слова: передрак та рак шийки матки, лазерна діагностика, поляризація.

Ключевые слова: предрак и рак шейки матки, лазерная диагностика, поляризация.

Key words: precancer and cancer of the uterine cervix, laser diagnostics, polarimetry.

ВСТУП Рання діагностика фонових та передракових захворювань шийки матки є найважливішим заходом, направленим на зниження захворюваності на рак цієї локалізації [1,3]. Найбільш достовірним в діагностиці передракової патології шийки матки на даний час є комплексний метод – кольпоскопічний, цитологічний, гістологічний [1].

Ці методи спрямовані на визначення стану епітелію шийки матки. Але багато авторів підкреслюють, що епітелій без системи "епітелій – сполучна тканина" не може існувати в організмі [3,5]. Тому коли ми говоримо про зміни епітелію при різноманітних формах дисплазії, *Ca in situ* та початкових проявах інвазивного росту атипичного епітелію, ми не можемо не звертати уваги на підлеглу тканину епітелію – сполучну тканину. На жаль, до цього часу при оцінці загальноприйнятих в клініці ендоскопічних та морфологічних методів діагностики патології шийки матки увага на стан сполучної тканини не звертається взагалі.

У зв'язку з чим зрозумілим видається прагнення спеціалістів компенсувати ці недоліки діагностики широким застосуванням сучасних біомедичних технологій [2,4].

З появою лазера в 1960 році майже ніхто не передбачав такого широкого та ефективного його застосування в медицині.

Лазерна поляриметрія в діагностиці патологічних змін в біоб'єктах вперше обґрунтована у вигляді трьох важливих положень: біотканини як оптично неоднорідної середовища не руйнують, а змінюють тип та форму поляризації; характер зміни стану поляризації залежить від морфологічної структури та фізіологічного стану біотканин різних типів; найбільш повно процеси перетворення поляризації біотканин описується за допомогою матричного методу, який ґрунтується на математичному описанні лазерних пучків [6,7,8].

У зв'язку з чим актуальним є вивчення методу лазерної поляриметрії в діагностиці стану системи "епітелій – сполучна тканина" шийки матки як оптично анізотропної мультифрактальної структури [2,6].

Мета дослідження – вивчити можливості визначення орієнтаційної колагенової структури сполучної тканини шийки матки при передракових процесах та раку методом лазерної поляриметрії.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ Експериментально досліджувались оптично тонкі (коефіцієнт ослаблення $k < 0,1$) гістологічні зрізи тканини шийки матки наступних типів:

1) фізіологічно нормальна тканина – група А – 3 препарати зрізів шийки матки нормальної гістологічної будови; 2) патологічно змінена тканина – група В – гістологічні препарати зрізів шийки матки при псевдоерозії (3 препарату), дисплазії легкого ступеня (3 препарату), дисплазії середнього та важкого ступеня (5 препаратів), Ca in situ (2 препарати), мікроінвазивному раку (3 препарати), плоскоклітинному низькодиференційованому раку (2 препарати). Забарвлення – гематоксилін-еозином.

В основу лазерної діагностики цих патологічних процесів покладені принципи оптичного перетворення лазерного випромінювання при проходженні його через гістологічні зрізи шийки матки, з наступним дослідженням зміни його поляризаційних параметрів.

Схема експериментальних досліджень наведена на рис. 1. Випромінювання He - Ne лазера L ($\lambda = 0,6328$ мкм) колімується за допомогою системи об'єктивів К, проходить крізь поляризаційний освітлювач (чвертьхвильова пластинка С і поляризатор Р) і освітлює зразок S (розміром $0,5 \times 0,5$ см), що розташований у кюветі із фізіологічним розчином. Після проходження когерентного зображення гістологічного зрізу крізь аналізатор А, об'єкти О проектує його крізь діафрагму D в площину CD – камери F/D, яка під'єднана до персонального комп'ютера. Реєстровані поляризаційні зображення дискретизуються за інтенсивністю (256 рівнів) і складають набір пікселів (800×600).

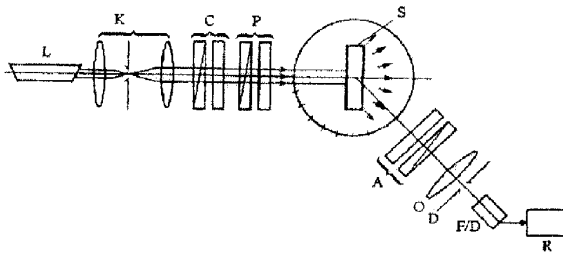


Рис. 1 Схема лазерно – поляриметричного дослідження гістологічного зрізу шийки матки

Нами проаналізовано можливості діагностики виникнення патологічних змін структури шийки матки за наступною сукупністю статистичних параметрів їх когерентних зображень:

- функція розподілу інтенсивностей в зображенні мультифрактальної сітки біотканини – T_i ;
- дисперсія інтенсивностей – Ω_i ;
- статистичний контраст зображення колагенової сітки біотканини – K_i .

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Виявлено, що морфологічна структура зразків шийки матки в нормі і при патології у співзв'язаних поляризаторів та аналізаторів ускладнена, і може розглядатись як "нормальний" або "патологічний" стан.

З оптичної точки зору будову шийки матки в нормі можна подати у вигляді сукупності щільно укладених однаково орієнтованих оптично активних структур – міозинових та колагенових волокон, що становлять орієнтовану одноосову кристалооптичну структуру, яка здатна змінювати параметри поляризації первинно плоскополяризованого лазерного пучка. При дисплазіях та раку шийки матки в поляризаційній структурі лазерного випромінювання додатково з'являється статистичний розподіл еліптичностей поляризації, привнесений змінами в розвитку колагену.

Поляризаційна візуалізація колагенової сітки шийки матки виявляє суттєву різницю в зображеннях зразків груп

А і В, яка лежить в координатному розподілі їх інтенсивності та орієнтаційної структури.

Аналіз отриманих результатів виявляє суттєве збільшення діапазону змін випадкових значень інтенсивності когерентних зображень шийки матки при облігатному передраку та раку у порівнянні з фізіологічно нормальною структурою шийки матки.

Зіставлення даних аналітичного моделювання із результатами експериментальних вимірювань функції виявляє задовільну кореляцію між ними – розходження не перевищують 10 - 20%.

Отримані дані показують, що із збільшенням різниці між азимутом поляризації освітлюючого пучка α_0 і кутом повороту осі аналізатора T ($\alpha_0 \rightarrow \pi/2 + \Theta$) дисперсія $W(T)$ інтенсивностей когерентних поляризаційних зображень біотканин усіх груп монотонно зменшується. Контраст $K(\Theta)$ когерентних зображень гістологічних зрізів шийки матки зростає і досягає екстремального значення при схрещенні поляризаторів та аналізаторів ($\Theta = 0^\circ$). Динаміка зміни параметрів поляризаційних зображень зразків обидвох груп суттєво відрізняється. Для біотканин групи В характерна більша величина відносних значень величин $K(\Theta)$ у порівнянні із сукупністю зразків із групи А. Дисперсія $\Omega(\Theta)$ інтенсивностей когерентних зображень зразків із групи А у 4-5 рази вища в порівнянні із аналогічними поляризаційними зображеннями зразків із групи В. Для такої експериментальної ситуації переважають зони із "нульовою" інтенсивністю, які відповідають оптично ізотропній (фізіологічно нормальній) структурі шийки матки. Ця обставина обумовлює значно менший рівень параметра $\Omega(\Theta)$. Узагальнення величин параметрів $\Omega(\Theta)$, $K(\Theta)$ в межах групи зразків шийки матки виявило, що основні відмінності зображень фізіологічно нормальної та патологічно зміненої тканини найбільш яскраво виявляються в схрещених поляризаторів та аналізаторів за такими ознаками:

$$\begin{aligned} \Omega(\Theta) &< 10 \\ K(\Theta) &> 0,5. \end{aligned}$$

ВИСНОВКИ 1. Виконане аналітичне моделювання та поляризаційні дослідження статистичної структури когерентних зображень тканин шийки матки виявили, що запропонована сукупність параметрів (функція розподілу інтенсивностей в зображенні мультифрактальної сітки біотканини (T_i), дисперсія інтенсивностей (Ω_i), статистичний контраст зображення колагенової сітки біотканини (K_i)) можуть бути покладені в основу ранньої морфологічної діагностики патології шийки матки. **2.** Запропоноване оптичне моделювання відкриває нові підходи до диференційованої діагностики та прогнозування перебігу передракової патології та раку шийки матки.

1. Вишнева Е.Е. Справочник по онкогинекологии. – Мн.: Беларусь, 1994. – С. 103 – 202.
2. Запорожан В.Н., Гоженко А.И., Пересунько А.П., Знак В.М. и др. Лазерная поляриметрия: возможности использования в лапароскопической гинекологии // Материалы 3-го Российского научного форума «Актуальные проблемы акушерства, гинекологии и перинатологии». – Москва, 2001. – С. 71-72.
3. Запорожан В.М., Цегельский М.Р. Акушерство та гінекологія. – К.: Здоров'я, 1996. – С. 240.
4. Лазерна поляриметрична діагностика в біології та медицині / За ред. Пішака В.П. та Ушенко О.Г. – Чернівці: Медакадемія, 2000. – С. 194-205.
5. Хмельницький О.К. Патоморфологическая диагностика гинекологических заболеваний. – С.Пб.: СОТИС, 1994. – С. 51 - 115.
6. Angelsky O.V., Ushenko A.G., Arkheliuk A.D. et al. Structure of matrices for the transformation of laser radiation by biofractals. // Kvantovaya Elektronika. – 1999. – № 29 (3). – P. 235 – 238.
7. Ushenko A.G. Polarization Structure of Scattering Laser Fields // Optical Engineering. – 1995. – № 34 (4). – P. 1088–1093.
8. Ushenko A.G., Burkovets D.M., Yermolenko S.B. et al. Polarization microstructure of laser radiation scattered by optically active biotissues // Optics and Spectroscopy. – 1999. – № 87 (3). – P. 434-438.