

УДК 611.441.018.08

Т.М. Бойчук, А.А. Ходоровська, Н.П. Пентелейчук, ¹С.Б. Єрмоленко**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОЛЯРИЗАЦІЙНІ
ВЛАСТИВОСТІ ТКАНИНИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ
ІНТАКТНИХ ЩУРІВ**Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці,
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича¹

Резюме. У роботі вивчалися морфофункціональні особливості та поляризаційні властивості тканини щитоподібної залози на основі гістологічних зрізів. Дослідження методом лазерної поляриметрії тканини щито-

подібної залози інтактних щурів показали її поляризаційні властивості в нормі.

Ключові слова: щитоподібна залоза, морфологія, тиреоїдний гомеостаз, лазерна поляриметрія.

Вступ. Цікавими є на сьогоднішній день можливості використання методів лазерної поляриметрії для визначення морфофункціональних особливостей біологічних тканин, а саме тканини щитоподібної залози. Це один із методів, що дозволяє виявити просторово розподілені властивості об'єкта, визначити наявність розподілу ділянок розсіювання, отримати локальну інформацію про залозистий епітелій фолікулів щитоподібної залози. За останнє десятиліття в процесі розвитку методів діагностики встановлено [1], що особливістю будови біологічних тканин є двокомпонентна аморфно-кристалічна структура. Використання лазерів у біомедичній оптиці зумовило розвиток напрямку досліджень – лазерної поляриметрії біологічних тканин, яка заснована на статистичному аналізі поляризаційно-неоднорідних об'єктних полів [3, 7]. Поле випромінювання, розсіяного біологічною тканиною, стає носієм інформації про їх властивості. Така інформація міститься у фотометричних, спектральних, поляризаційних і кореляційних характеристиках світлових коливань [5]. Однак залишаються маловивченими питання використання методів лазерної поляриметрії та інших методів дослідження морфофункціональних особливостей щитоподібної залози, що є актуальним для диференційної діагностики її патологічних процесів [6].

Мета дослідження. Вивчити морфофункціональні особливості та поляризаційну властивість тканини щитоподібної залози інтактних щурів оптично тонких зрізів.

Матеріал і методи. Дослідження проведені на 20 білих статевозрілих щурах-самцях із вихідною масою тіла 100-150 г. Для дослідження морфологічної будови щитоподібної залози її фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну з триразовою зміною фіксатора, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації, після чого заливали у парафінові блоки. Виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5-6 мкм, забарвлювали гематоксилін-еозином та вивчали у світлооптичному мікроскопі БЮЛАМ Р-12. Для вивчення функціональних особливостей щитоподібної залози визначали вміст вільних тиреоїдних гормонів (Т₃, Т₄), тиреотропного гормону (ТТГ) у плазмі крові за допомогою імуноферментного аналізу з вико-

ристанням наборів реагентів. Поляризаційні зображення тканини щитоподібної залози отримували за допомогою мікрооб'єктива, які проектувалися в площину світлочутливої площадки (800x600 пікселів) ССD-камери, яка забезпечувала діапазон вимірювання структурних елементів біологічних тканин для таких розмірів: 2 мкм – 2000 мкм. Для оцінки діагностичних можливостей статистичного аналізу зображень тканини залозистого епітелію щитоподібної залози досліджувалися незабарвлені гістологічні зрізи (20 препаратів) фізіологічно нормальної залози інтактних тварин.

Результати дослідження та їх обговорення.

Виконані дослідження на світлооптичному рівні показали, що в паренхімі щитоподібної залози інтактних тварин спостерігаються характерні для неї структури – фолікули, які являють собою замкнуті структури кулястої форми. Стінка фолікула утворена з одного шару залозистих клітин (тироцитів) кубічної форми, які розташовані на базальній мембрані. Просвіт фолікула заповнений колоїдом – секреторним продуктом тироцитів. Ядра тироцитів округлої форми з рівними контурами. Цитоплазма клітин гомогенна, базофільна з ацидофільним відтінком.

При проведенні імуноферментних досліджень встановлено, що вміст вільного трийодтироніну в плазмі крові інтактних білих щурів становить $12,76 \pm 1,586$ пмоль/л, вміст вільного тироксину – $6,143 \pm 0,806$ пмоль/л, вміст тиреотропного гормону – $0,118 \pm 0,053$ мМО/л, індекс конверсії тиреоїдних гормонів (vT_3/vT_4) – $2,53 \pm 0,72$, відношення ТТГ/ vT_4 – $2,1198 \pm 0,802$ (табл. 1).

Дослідження поляризаційних зображень залозистого епітелію фолікулів щитоподібної залози представлені оптичною схемою (рис. 1). Освітлення проводилося паралельним ($\varphi = 10^4$ мкм) пучком He-Ne лазера ($\lambda = 0.6328$ мкм, $W = 5.0$ мВт). Поляризаційний освітлювач складається з четвертьхвильових пластинок 3; 5 і поляризатора 4, що забезпечує формування лазерного пучка з довільним азимутом $0^0 \leq \alpha_0 \leq 180^0$ або еліптичністю $0^0 \leq \beta_0 \leq 90^0$ поляризації.

Поляризаційні зображення представлені на (рис. 2) оптично тонких гістологічних зрізах тканини щитоподібної залози в нормі (коефіцієнт

Таблиця 1

Гормональні показники тиреоїдного статусу інтактних білих щурів (M±SEM)

Показник	Інтактні тварини, n=20
Вільний тироксин, пмоль/л	6,143±0,8064
Вільний трийодтиронін, пмоль/л	12,76±1,586
Вільний T ₃ /вільний T ₄	2,533±0,7162
Тиреотропний гормон, мОД/л	0,1181±0,05283
ТТГ/вільний T ₄	2,1198±0,802

Таблиця 2

Статистичні моменти 1-4 –го порядків координатних розподілів інтенсивності зображень тканини щитоподібної залози

<i>I</i>	<i>I</i> (0 - 0)	<i>I</i> (0 - 90)
<i>M</i>	0,9±5 %	0,6±4 %
<i>σ</i>	0,23±4 %	0,29±6 %
<i>A</i>	38,6±7 %	26,8±11 %
<i>E</i>	74,2±9 %	132,8±14 %

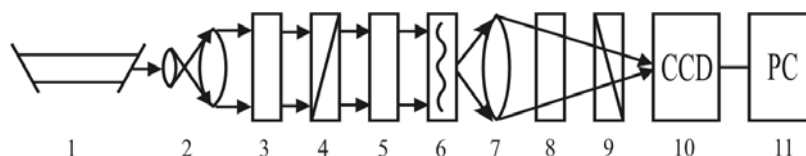


Рис. 1. Оптична схема досліджень поляризаційних зображень гістологічних зрізів тканини щитоподібної залози

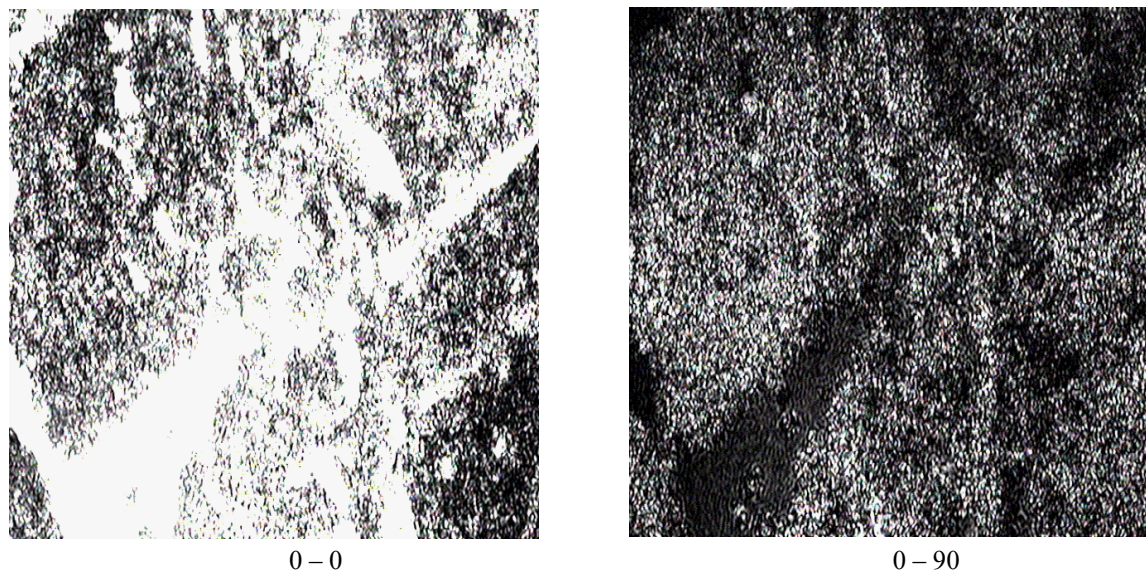


Рис. 2. Поляризаційні зображення оптично тонких зрізів тканини щитоподібної залози, одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора і аналізатора

ослаблення $\tau \leq 0,1$, геометрична товщина 40 μm) одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора 4 і аналізатора 9.

Як основний аналітичний інструмент для оцінювання сукупності випадкових величин, що характеризують зображення біологічного об'єкта (інтенсивності) та його оптико-геометричну структуру (напрямки орієнтацій протеїнових фібрил ρ

та показник двопроменезаломлення їх речовини Δn), використовувалися статистичні моменти першого *M*, другого σ , третього *A* і четвертого *E* порядків їх величин, які обчислювалися шляхом усереднення відліків по кожному пікселю реєструючої CCD – камери.

Отримані дані демонструють тенденцію росту значень статистичних моментів розподілів

орієнтацій тканини щитоподібної залози. Найбільш швидко зростають статистичні моменти третього (A_p) і четвертого (E_p) порядку (табл. 2).

Необхідно відмітити, що статистичний підхід в аналізі поляризаційних зображень виявив значну діагностичну чутливість моментів вищих порядків розподілів інтенсивності зображення оптично тонких гістологічних зрізів тканини щитоподібної залози [4]. Отже, одержані результати дослідження корелюють з попередніми даними статистичних досліджень поляризаційних властивостей інших біологічних тканин (дерма шкіри, м'язова тканина) [2, 5].

Висновок

Виконані світлооптичні, імуноферментні та поляризаційні дослідження в інтактних тварин дозволили встановити параметри норми поляризаційних властивостей тканини щитоподібної залози у щурів.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним у даному напрямку є вивчення поляризаційної структурності щитоподібної залози за умов патологічного чинника.

Література

1. Поляризаційна корелометрія біологічних тканин людини / О.Г. Ушенко, В.П. Пішак, О.П. Пересулько, Ю.О. Ушенко. – Чернівці: Рута, 2007. – 606 с.

2. Ванчуляк О.Я. Поляризаційно-кореляційний аналіз динаміки зміни мікроструктури м'язової тканини / О.Я. Ванчуляк, О.Г. Ушенко, В.Т. Бачинський // Клін. та експерим. патол. – 2002. – Т. 1, № 1. – С. 69-74.
3. Ушенко О.Г. Лазерна поляриметрія фазово-неоднорідних об'єктів і середовищ / Ушенко О.Г. – Чернівці: Медакадемія, 2000. – 256 с.
4. Лазерна поляризаційна морфологія біологічних тканин: статистичний і фрактальний підходи: Монографія / О.Г. Ушенко, В.П. Пішак, О.В. Ангельський, Ю.О. Ушенко. – Чернівці: Колір-Друк, 2007. – 314 с.
5. Тучин В.В. Исследование биотканей методами светорассеяния / В.В. Тучин // Успехи физ. наук. – 1997. – Т. 167. – С. 517-539.
6. Laser polarimetry tomography of biotissue pathological changes / S. Yermolenko, O. Angelsky, A. Ushenko [et al.] // Proc. SPIE. – 2001. – Vol. 4425. – P. 117-123.
7. Ushenko A.G. Laser Polarimetry of Biological Tissue. Principles and Applications / A.G. Ushenko, V.P. Pishak. // in Coherent-Domain Optical Methods. Biomedical Diagnostics, Environmental and Material Science, ed. V.Tuchin. – Kluwer Academic Publishers, 2004. – P. 67.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ТКАНИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ИНТАКТНЫХ КРЫС

Т.Н. Бойчук, А.А. Ходоровская, Н.П. Пентелейчук, С.Б. Ермоленко

Резюме. В работе изучались морфофункциональные особенности и поляризаационные свойства ткани щитовидной железы на основе гистологических срезов. Исследование методом лазерной поляриметрии ткани щитовидной железы интактных крыс показали ее поляризаационные свойства в норме.

Ключевые слова: щитовидная железа, морфология, тиреоидный гомеостаз, лазерная поляриметрия.

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES AND POLARIZATION PROPERTIES OF THE THYROID TISSUE OF INTACT RATS

T.M. Boichuk, A.A. Khodorovs'ka, N.P. Penteleichuk, S.B. Yermolenko

Abstract. The morphofunctional characteristics and polarization properties of the tissue of the thyroid gland based on histological sections were studied in the paper. An investigation by means of the method of laser polarimetry of the thyroid tissue demonstrated the polarization properties of the gland of intact rats in health.

Key words: thyroid gland, morphology, thyroid homeostasis, laser polarimetry.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)
Yu. Fed'kovych National University (Chernivtsi)

Рецензент – проф. І.С. Давиденко

Buk. Med. Herald. – 2012. – Vol. 16, № 3 (63), part 1. – P. 13-15

Надійшла до редакції 17.04.2012 року