

УДК 611.441.018.08

Т. М. Бойчук
А. А. Ходоровська
К. М. Чала
Г. М. Чернікова
¹С. Б. Єрмоленко

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОЛЯРИЗАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТКАНИН НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ ІНТАКТНИХ ЩУРІВ

Буковинський державний медичний
університет, м. Чернівці
Чернівецький національний
університет ім. Ю. Федьковича¹

Ключові слова: надниркова
залоза, морфологія, кортизол,
лазерна поляриметрия.

Резюме. У роботі вивчалися морфофункціональні особливості та поляризаційні властивості тканини надниркових залоз на основі гістологічних зрізів. Дослідження методом лазерної поляриметрії тканини надниркових залоз інтактних щурів показали її поляризаційні властивості в нормі.

Вступ

За останнє десятиліття можливості використання методів лазерної поляриметрії для визначення властивостей біологічних тканин є ще одним із методів, що дозволяє виявити просторово розгалужені властивості об'єкта і визначити наявність розподілу ділянок дисипації та отримати локальну високочастотну інформацію, тому вивчення поляризаційних властивостей для визначення морфофункціональних особливостей біологічних тканин, а саме: тканини надниркової залози дозволяє виявити просторово розгалужені властивості об'єкта та отримати локальну інформацію про залозисті клітини надниркової залози. У результаті чисельних досліджень методів біомедичної 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 мало вивченими питання використання методів лазерної поляриметрії та інших методів дослідження морфофункціональних особливостей надниркової залози, що є актуальним для диференційної діагностики її патологічних процесів [6].

Мета дослідження

Вивчити морфофункціональні особливості та поляризаційні властивості тканин надниркової 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 надниркової залози її фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну з триразовою зміною фіксатора, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації, після чого заливали в парафінові блоки. Виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5-6 мкм, забарвлювали гематоксилін-еозином та вивчали у світлооптичному мікроскопі БЮЛАМ Р-12. Для вивчення функціональних особливостей кіркової речовини надниркової залози визначали її глюкокортикоїдну функцію шляхом дослідження вмісту кортизолу в плазмі крові тварин. Кров забирали після декапітації, як стабілізатор використовували гепарин. Дослідження вмісту гормону в плазмі крові виконували за допомогою імуноферментного аналізу з використанням набору реагентів Кортизол-ИФА (ООО „Хема-Медика”, Росія). Поляризаційні зображення тканини надниркової залози отримували за допомогою мікрооб'єктива, які проектувалися в площину світлочутливої площадки (800x600 пікселів) CCD-камери, яка забезпечувала діапазон вимірювання структурних елементів біологічних тканин для таких розмірів: 2 мкм – 2000 мкм. Для оцінки діагностичних можливостей статистичного аналізу зображень тканини кіркової речовини надниркової залози досліджувалися незабарвлені гістологічні зрізи (20 препаратів) фізіологічно нормальної залози інтактних тварин.

Обговорення результатів дослідження

У ході експерименту встановлено, що розміри надниркових залоз інтактних тварин дорівнюють $3600,00 \pm 32,85$ мкм x $2150,00 \pm 18,74$ мкм. Ко-

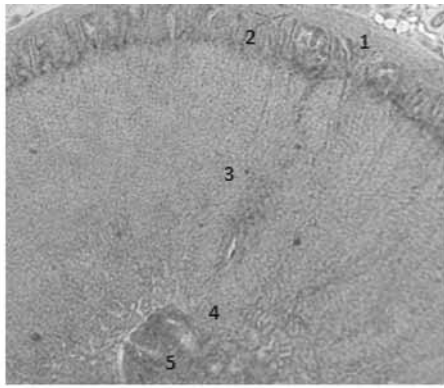


Рис. 1. Морфологічна будова надниркової залози інтактних шурів

1 – капсула; 2 – клубочкова зона кори; 3 – пучкова зона кори; 4 – сітчаста зона кори; 5 – мозкова речовина. Забарвлення гематоксилін-еозином. $\times 180$

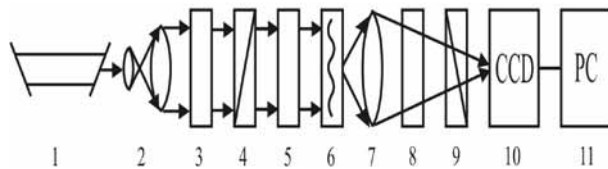


Рис. 2. Оптична схема досліджень поляризаційних зображень гістологічних зрізів тканин кіркової та мозкової речовини надниркової залози

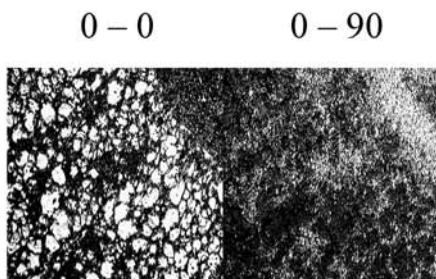


Рис. 3. Поляризаційні зображення оптично тонких зрізів тканини клубочкової зони кіркової речовини надниркової залози, одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора і аналізатора

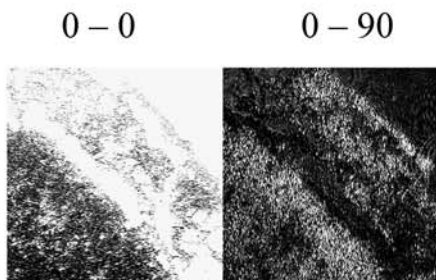


Рис. 4. Поляризаційні зображення оптично тонких зрізів тканини пучкової зони кіркової речовини надниркової залози, одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора і аналізатора

ефіцієнт співвідношення маси надниркових залоз до 100 г маси тіла становить $29,46 \pm 3,10$. Дослідження виконані на світлооптичному рівні показали, що клітини клубочкової зони кори надниркових залоз невеликі за розмірами, в цитоплазмі містять незначну кількість рівномірно розташованих секреторних гранул.

У паренхімі пучкової зони кіркової речовини надниркових залоз візуалізується велика кількість світлих клітин. Ядра цих клітин світлі, крупні, з чітко визначеними ядерцями. Цитоплазма світла і губчаста, багата на вакуолі, що свідчить про високий вміст ліпідних включень. Поряд із цим, спостерігається незначна кількість темних клітин, багатих на рибосоми, що дозволяє простежити активний синтез гормонів, що в подальшому забезпечує стероїдогенез. Паренхіма сітчастої зони представлена світлими сексокортикоїдними клітинами округлої або кубічної форми, цитоплазма яких більш щільна та менш вакуолізована порівняно з адренкортикоцитами пучкової зони. Строма представлена пухкою сполучною тканиною, трабекули якої найкраще виражені у найглибшій зоні кори (рис.1).

При проведенні імуноферментних досліджень встановлено, що вміст кортизолу в плазмі крові інтактних тварин становив $98,14 \pm 38,37$ нмоль/л.

Дослідження поляризаційних зображень тканини кіркової та мозкової речовини надниркової залози представлені оптичною схемою (рис. 2). Освітлення проводилося паралельним ($\varnothing = 10^4$ мкм) пучком He-Ne лазера ($\lambda = 0.6328$ мкм, $W = 5.0$ мВт). Поляризаційний освітлювач складається з чотирьоххвильових 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.

Поляризаційні зображення представлені на (рис. 3, 4, 5, 6) оптично тонких гістологічних зрізів тканин кіркової та мозкової речовини надниркової залози в нормі (коефіцієнт ослаблення $\tau \leq 0,1$, геометрична товщина 40 мм) одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора 4 і аналізатора 9.

Аналіз поляризаційних зображень виявив значну діагностичну чутливість моментів вищих порядків розподілів інтенсивності зображення оптично тонких гістологічних зрізів усіх зон кіркової та мозкової речовини надниркової залози [4]. Отже, одержані результати дослідження корелюють із попередніми даними статистичних досліджень поляризаційних властивостей інших біологічних тканин (дерма шкіри, м'язова тканина) [2,5].

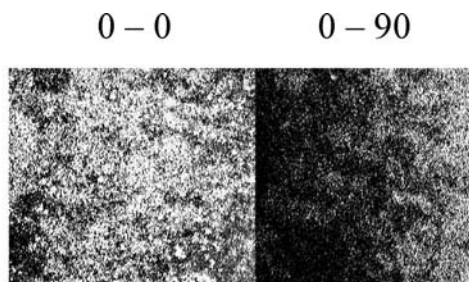


Рис. 5. Поляризаційні зображення оптично тонких зрізів тканини сітчастої зони кіркової речовини надниркової залози, одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора і аналізатора

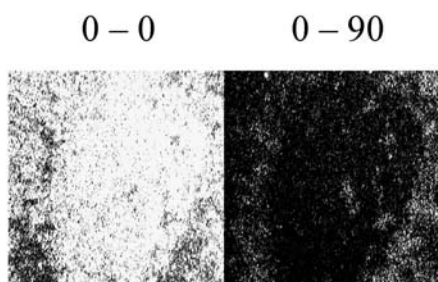


Рис. 6. Поляризаційні зображення оптично тонких зрізів тканини мозкової речовини надниркової залози, одержані для співосьових (0 – 0) та перехрещених (0 – 90) поляризатора і аналізатора

Висновок

Виконані світлооптичні, імуноферментні та поляризаційні дослідження у інтактних тварин дозволили встановити параметри норми поляризаційних властивостей тканини кіркової речовини надниркової залози в щурів та виявили більшу чутливість поляризаційних зображень одержаних як для співосьових, так і для перехрещених поляризаторів і аналізаторів відносно світлооптичних методів дослідження.

Перспективи подальших досліджень

Перспективним у даному напрямку є вивчення поляризаційної структурності тканини надниркової залози за умов впливу патогенного чинника.

Література. 1. Поляризаційна корелометрія біологічних тканин людини / Ушенко О.Г., Пішак В.П., Пересунько О.П., та ін. – Чернівці: Рута, 2007. – 606с. 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. Ушенко О. Г. Лазерна поляризаційна морфологія біоло-

гічних тканин: статистичний і фрактальний підходи: Монографія / О. Г. Ушенко, В. П. Пішак, О. В. Ангельський, та ін. – 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. A.G.Ushenko 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 ТКАНЕЙ НАДПОЧЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗ ИНТАКТНЫХ КРЫС

Т.М.Бойчук, А.А.Ходоровская, К.Н.Чала, Г.М.Черникова, С.Б.Ермоленко

Резюме. В работе изучались морфофункциональные особенности и поляризационные свойства тканей надпочечных желез на основе гистологических срезов. Исследование методом лазерной поляриметрии ткани надпочечных желез интактных крыс показали ее поляризационные свойства в норме.

Ключевые слова: надпочечник, морфология, лазерная поляриметрия.

UDK 611.441.018.08

MORPHOFUNCTIONAL PECULIARITIES AND POLARIZING PROPERTIES OF THE SUPRARENAL GLAND TISSUE OF INTACT RATS

T.M. Boichuk, A.A. Khodorovska, K.M. Chala, G.M. Chernikova, S.B.Ermolenko

Purpose. The morphofunctional peculiarities and polarizing properties of the tissue of the suprarenal gland of intact rats in optically thin sections were studied.

Design. The morphological structure of the gland was studied with light microscope. Unstained, removed of paraffin, and optically thin histological sections were researched to estimate statistical analysis of images.

Findings. Statistical approach in the analysis of polarizing images detected a significant diagnostic sensitivity of the moments of high orders in distribution intensity of image for optically thin histological sections of suprarenal gland tissue.

Research limitations. Investigation of statistical structure in distribution intensity of polarizing images for sections of suprarenal gland confirmed the effect of laser polarimetry methods in the differentiation of physiological state in different types of biological tissues.

Originality. Use of laser polarimetry methods as well as light microscopy for identification of morphological features in glandular cells structure of the suprarenal gland is actual for differential diagnosis of the gland pathological processes.

Key words: suprarenal gland, morphology, laser polarimetry.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

¹ - Chernivtsi' National University named after Yu.Fedkovich (Chernivtsi)

Clin. and experim. pathol. - 2012. - Vol. 11, №4 (40). - P.30-32.

Надійшла до редакції 07.02.2012

Рецензент – проф. В.М.Шаплавський

© Т.М.Бойчук, А.А.Ходоровська, К.М.Чала, Г.М.Черникова, С.Б.Ермоленко, 2012