

УДК 616.61-008.6-092-07

Ю.С.Роговий, В.Г.Савка

## ПАТОФІЗІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ КОРЕЛЯЦІЙНО-ОПТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МОЗКОВОЇ РЕЧОВИНИ НИРОК ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ТУБУЛО-ІНТЕРСТИЦІЙНОГО СИНДРОМУ

Кафедра фізіології (зав. - проф. С.С.Ткачук)  
Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.  
кафедра фізичної культури та валеології (зав. - доц. С.В.Медишський)  
Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича

**Резюме.** У досліджах на 32 білих пеліпінних щурах-самцях за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому встановлено в мозковій речовині нирок із застосуванням кореляційно-оптичної діагностики зростання вмісту кристалічної речовини за зниження аморфної.

Виявлені порушення пояснюються розростанням оптично активної сполучної тканини вздовж мозкових променів та фіброзною трансформацією нефроцитів.

**Ключові слова:** тубуло-інтерстиційний синдром, нирки, мозкова речовина, кореляційно-оптична діагностика.

**Вступ.** Відомо, що патогенез розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому в мозковій речовині нирок зумовлений прямим колагенезостимулювальним впливом ангіотензину 2, за зниження фібринолітичної активності в цій ділянці нирки з розвитком тромбозу, уротромбозу і трансформацією фібрину в колаген із формуванням у подальшому склеротичного процесу вздовж мозкових променів [6,8]. На сьогоднішній день зростає інтерес до кореляційно-оптичної діагностики тубуло-інтерстиційного синдрому, яка дає можливість виявити ступінь розростання колагену як кристалічної речовини [9,11,12]. Водночас даний метод для оцінки цього патологічного процесу в мозковій речовині нирок практично не застосовувався.

**Мета дослідження.** Провести патофізіологічний аналіз можливостей кореляційно-оптичної діагностики мозкової речовини нирок за розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому.

**Матеріал і методи.** Досліди проведено на 32 білих пеліпінних щурах-самцях масою 0,16-0,18 кг за умов гіпонатрієвого раціону харчування. Тубуло-інтерстиційний синдром моделювали шляхом одноразового введення сулеми підшкірно в дозі 5 мг/кг маси тіла з проведенням дослідження на 30-ту добу поліуричної стадії нефропатії [6].

Евтаназію тварин проводили шляхом декапітації під ефірним наркозом. Нирки швидко вилучали і заморожували в рідкому азоті. У мозковій ділянці нирок визначали протеолітичну

активність за лізісом азоальбуміну, азоказеїну, азоколагену та фібринолітичну активність за лізісом азофібрину з розрахунком сумарної (СФА), ферментативної (ФФА) та неферментативної (НФА) фібринолітичної активності [2,4].

Ангіотензин II у плазмі крові і мозковій речовині нирок визначали радіоімунним методом за допомогою набору (Buhlmann Lab. A.G., Швейцарія). Вимірювання радіоактивності проб проводили на установці "Гамма-12".

Для морфологічного підтвердження розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому проводили гістологічні дослідження із забарвленням депарафінованих зрізів за методом Слінченка та сріблення за методом Джонса-Моурі. Проводили поляризаційне мікроскопічне лазерне дослідження гістологічних зрізів мозкової речовини нирок у нормі та за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому [1,3,10]. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програм "Statgrafics" та "Excel 7.0".

**Результати дослідження та їх обговорення.** Розвиток тубуло-інтерстиційного синдрому в мозковій речовині нирок встановлено на 30-ту добу поліуричної стадії сулемової нефропатії, який характеризувався явищами дистрофії ниркових каналців та змінами інтерстицію у вигляді клітинних інфільтратів набряку, склерозу з розростанням колагену вздовж мозкових променів та фіброзною трансформацією нефроцитів. Посилення колагеногенезу спостерігалось на фоні га-

Таблиця

**Вміст кристалічної та аморфної речовини в мозковій ділянці нирок за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому на 30-ту добу сулемової нефропатії за даними кореляційно-оптичної діагностики ( $\bar{x} \pm Sx$ )**

Показники	Контроль (n= 12)	Тубуло-інтерстиційний синдром (n= 12)
Вміст кристалічної речовини, %	23,13±0,245	44,39±0,231 p< 0,001
Вміст аморфної речовини, %	76,70±0,218	55,61±0,231 p< 0,001
Співвідношення аморфна речовина/ кристалічна речовина, од.	3,31±0,042	1,25±0,012 p< 0,001

Примітка. p – вірогідність різниць порівняно до контролю; n – число спостережень

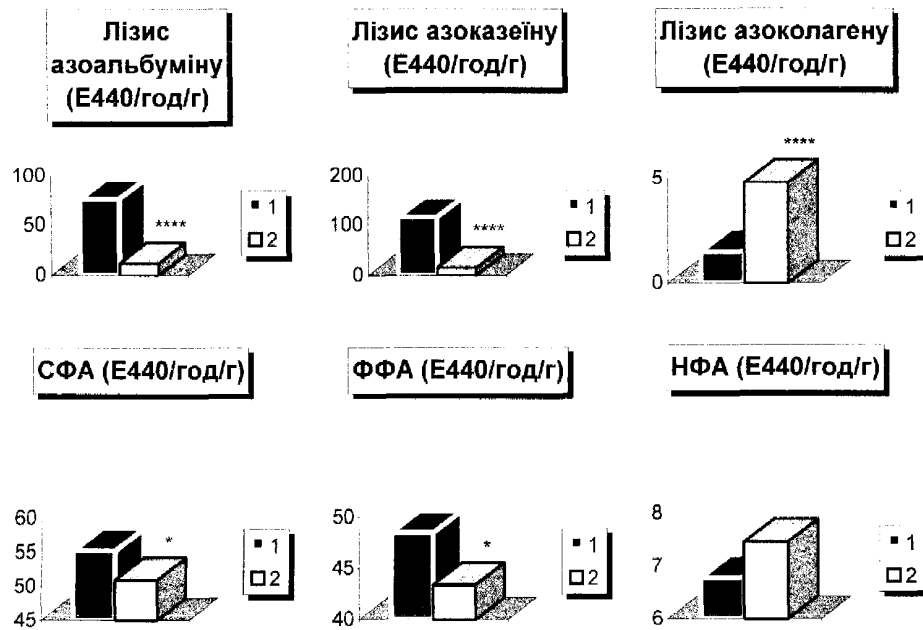


Рис. 1. Показники необмеженого протеолізу та тканинного фібринолізу в мозковій речовині нирок на 30-ту добу сулемової нефропатії в період формування тубуло-інтерстиційного синдрому. СФА, ФФА, НФА - сумарна, ферментативна та неферментативна фібринолітична активність. Вірогідність різниць порівняно до контролю відзначено: \* -  $p < 0,05$ ; \*\*\*\* -  $p < 0,001$

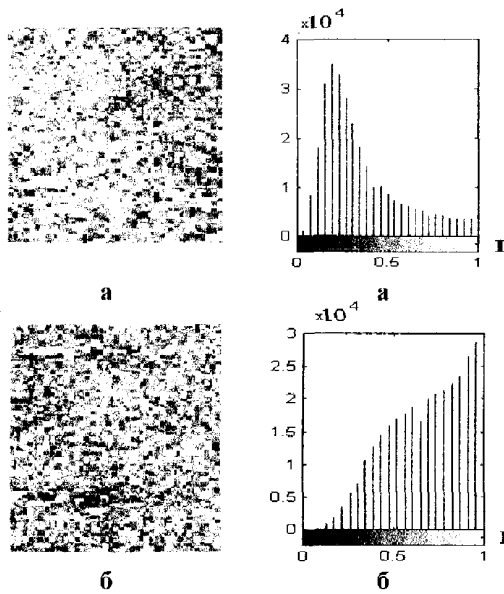


Рис. 2. Поляризаційне мікроскопічне лазерне зображення гістологічних зрізів мозкової речовини нирок у нормі (рис. 2а) та за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому (рис. 2б). Всі зображення відповідають схрещеним ( $\alpha_0 - \Theta = 0,5\pi$ ) співвідношенням між азимутом поляризації  $\alpha_0$  пучка, що освітлює зразок, та кутом повороту осі пропускання аналізатора  $\Theta$ . Архітектоніка тканини нирки характеризується виразною оптичною анізотропією, - поляризаційні зображення являють собою координатно розподілені, відмінні від нуля, значення інтенсивності  $I_{\alpha}^{**}(X,Y)$

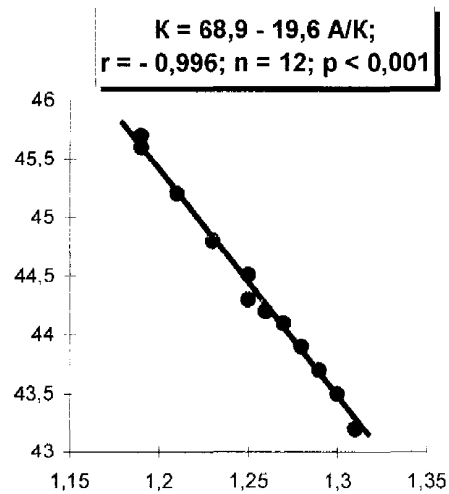


Рис. 3. Регресійний аналіз між вмістом кристалічної речовини (К) та індексом співвідношення аморфної до кристалічної речовини (А/К) в мозковій речовині нирок на 30-ту добу сулемової нефропатії в період формування тубуло-інтерстиційного синдрому ( $r$  - коефіцієнт кореляції,  $n$  - число спостережень,  $p$  - вірогідність кореляційного зв'язку)

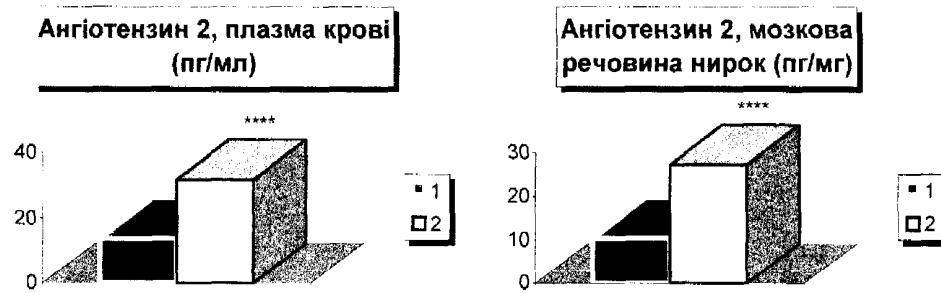


Рис. 4. Концентрація ангіотензину 2 у плазмі крові та його вміст у мозковій речовині нирок в олігуричну стадію сулемової нефропатії. Вірогідність різниць порівняно до контролю відзначено: \*\*\*\* –  $p < 0,001$

льмування протеолізу за азоальбуміном, азоказеїном та сумарної і ферментативної фібринолітичної активності в мозковій ділянці нирок (рис. 1).

Зростання протеолізу за азоколагеном можна розцінювати як прояв дисрегенеративної за рахунок процесів вторинної деструкції сполучної тканини. Кореляційно-оптична діагностика мозкової речовини нирок виявила наявність кристалічної та аморфної речовини в цій ділянці нирок. За умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому на 30-ту добу сулемової нефропатії спостерігалася зростання вмісту кристалічної за зниження аморфної речовини в цій ділянці нирок (табл., рис. 2).

За цих умов вміст кристалічної речовини виявляв обернену кореляційну залежність з індексом співвідношення аморфної речовини до кристалічної в мозковій речовині нирок (рис. 3).

Дифузний інтерстиційний фіброз у мозковій ділянці нирок за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому зумовлений колагено-стимулювальним впливом вазоконстрикторного олігопептиду ангіотензину II, який зростав у мозковій речовині нирок і в плазмі крові (рис. 4) внаслідок активації ренін-ангіотензинової системи за цього патологічного процесу як результату ушкодження проксимального відділу нефрону [5,7].

Склерозування інтерстицію призводило до гіпоксії ниркових каналців, що підтверджено оберненою кореляційною залежністю кристалічної речовини мозкової ділянки нирок з індексом співвідношення аморфної речовини до кристалічної в цій речовині нирок. Гіперфільтрація за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому викликала утворення бета-трансформувального фактору росту, який гальмував тканинний протеоліз та фібриноліз і сприяв нефросклерозу в мозковій речовині нирок [6].

#### Висновки

1. Дослідження мозкової речовини нирок за допомогою застосування кореляційно-оптичної діагностики показує наявність оптично інертної аморфної та оптично активної кристалічної речовини.

2. За умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому встановлено в мозковій речовині нирок розростання сполучної тканини, що підтверджено застосуванням кореляційно-оптичної діагностики із зростанням вмісту кристалічної речовини за

зниження вмісту аморфної. Ці порушення пояснюються розростанням оптично активної сполучної тканини в інтерстиції вздовж мозкових променів та фіброзною трансформацією нефронів.

**Перспектива наукового пошуку.** Становлять інтерес подальші наукові дослідження щодо з'ясування можливостей використання кореляційно-оптичної діагностики для оцінки формування патологічних змін у сосочку нирок за умов розвитку тубуло-інтерстиційного синдрому.

#### Література

1. Ангельський О.В., Ушенко А.Г., А.Д.Архелюк и др. Лазерная поляриметрия патологических изменений биотканей // Оптика и спектроскопия – 2000. – Т. 89, № 6. – С. 1050-1055.
2. Декларацийний пат. 30727 Україна. МПК G 01 N 33/48 Спосіб визначення тканинної фібринолітичної активності: Декларацийний пат. 30727 Україна. МПК G 01N 33/48/ Б.М.Боднар, О.Л.Кухарчук, В.М.Магальяс, Я.І.Пенішквич, О.В.Пішак, Ю.Є.Роговий, В.І.Сливка, В.П.Шаповалов (Україна).- № 98042121. Заявл. 28.04.1998. Опубл. 15.12.2000. Бюл. № 7-11.- 2 с.
3. Лазерна поляриметрична діагностика в біології та медицині / Пішак В.П., Ушенко О.Г., Ангельський О.В. та ін./ За ред. Пішака В.П. та Ушенко О.Г. - Чернівці: Медакадемія, 2000. – С.194-205.
4. Магальяс В.М., Міхєєв А.О., Роговий Ю.Є. та ін. Сучасні методики експериментальних та клінічних досліджень центральної науково-дослідної лабораторії Буковинської державної медичної академії.- Навчально-методичний посібник.-Чернівці: Буковинська державна медична академія, 2001.- 42 с.
5. Пішак В.П., Білоокій В.В., Роговий Ю.Є. Універсальність ушкодження проксимального каналця при захворюваннях нирок// Клін. та експерим. патол.- 2005.- Т. 4, № 1.- С. 72 -76.
6. Пішак В.П., Гоженко А.І., Роговий Ю.Є. Тубуло-інтерстиційний синдром.-Чернівці: Медакадемія, 2002.- 221 с.
7. Роговий Ю.Є., Гоженко А.І., Магальяс В.Н. Спосіб определения повреждения отделов нефрона// Клінічна анатомія та оперативна хірургія.- 2003.- Т. 1, № 2.- С. 73 - 74.
8. Роговий Ю.Є. Особливості патогенезу тубуло-інтерстиційного компонента в мозковій речо-

- вині нирок при сулемовій нефропатії// Одес. мед. ж.-1998.-N 5.- С.22-24.
9. Тучин В.В. Исследование биотканей методами светорассеяния // Успехи физ.наук. - 1997. - Т. 167, №5. - С.517-539.
10. Angelsky O.V., Ushenko A.G., Burkovets D.N., Ushenko Yu.A. Laser polarization visualization and selection of biotissue images // Optica Applicata. – 2002.- V. 32, N 4. – P. 1236-1241.
11. Ushenko A. Laser biospeckles' fields vector structure and polarization diagnostics of skin collagen structure // Laser Physics. – 2000. – V.10, №5. – P.1143-1149.
12. Ushenko A.G. Polarization correlometry and wavelet analysis of dynamics of changes in orientation-phase structure of tissue architechtonics // Proc. SPIE.- 2002. - V. 4900.- P. 1323-1326.

**PATHOPHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF A CORRELATION-OPTICAL STUDY OF THE MEDULLARY SUBSTANCE UNDER CONDITIONS OF TUBULO-INTERSTITIAL SYNDROME**

*Yu.Ye.Rohovyi, V.G.Savka*

**Abstract.** An increase of the content of the crystalline substance and a decrease of that of the amorphous one have been established in experiments on 32 albino nonlinear male rats in the medullary substance of the kidneys under conditions of the development of tubulo-interstitial syndrome, using correlation-optical diagnosis. The disclosed abnormalities are accounted for by an enlargement of optically active connective tissue along the medullary beams and a fibrous transformation of nephrocytes.

**Key words:** tubulo-interstitial syndrome, kidneys, medullary substance, correlation-optical diagnostics.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)  
Yu. Fedkovich State Nathional University (Chernivtsi)

Buk. Med. Herald. – 2006. – Vol.10, №1.- P.79-82

Надійшла до редакції 5.12.2005 року