

УДК 612.826.33:612.46:577.152.1

С.Б. Семененко

## ОСОБЛИВОСТІ ЦИРКАДІАННИХ ПЕРЕБУДОВ КИСЛОТНОРЕГУЛЮВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ НИРОК ЗА УМОВ ГІПОФУНКЦІЇ ШИШКОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

**Резюме.** У роботі досліджено особливості циркадіанних перебудов кислотнорегулювальної функції нирок за умов гіпофункції шишкоподібної залози (ШЗ). Встановлено, що гіпофункція ШЗ спричинила порушення

циркадіанної організації кислотнорегулювальної функції нирок порівняно з контрольною групою тварин.

**Ключові слова:** циркадіанний ритм, нирки, шишкоподібна залоза.

**Вступ.** Відомо, що всі фізіологічні процеси мають ритмічний характер і проходять із визначеною періодичністю на різних рівнях організації – від молекулярного до організмowego і популяційного [3], тому ритми окремих показників і функцій у нормі синхронізовані між собою, що забезпечує високу надійність функціонування організму [2], а також завдяки ритмічним змінам стає можливим існування живих організмів у складному та динамічному середовищі [6]. Дослідження хронобіологічних закономірностей створює теоретичну базу для розробки методів виділення факторів ризику розвитку, ранньої діагностики, прогнозу патології [7]. Від корекції хронобіологічних порушень залежить злагодженість функціонування структур організму, отже, повноцінне відновлення [4]. Зміни функціональної активності епіфіза призводять до перебудови хроноритмів ниркових функцій [1, 5].

**Мета дослідження.** Дослідити особливості циркадіанних перебудов кислотнорегулювальної функції нирок за умов гіпофункції шишкоподібної залози.

**Матеріал і методи.** Експерименти проводили на 72 статевозрілих нелінійних самцях білих щурів масою 0,15-0,18 кг. Тварин утримували в умовах віварію при сталій температурі і вологості повітря на стандартному харчовому раціоні. Контрольну групу склали тварини (n=36), які перебували в умовах звичайного світлового режиму (12.00С:12.00Т) упродовж семи діб. Експериментальну групу склали тварини (n=36), які перебували в умовах постійного освітлення (12.00С:12.00С) упродовж семи діб. На 8-му добу тваринам проводили 5 % водне навантаження підігрітою до кімнатної температури водою і вивчали параметри екскреторної функції нирок в умовах форсованого діурезу.

Експерименти проводили з 4-годинним інтервалом упродовж доби. Вивчали рН сечі, екскрецію іонів водню, титрованих кислот, аміаку, амонійний коефіцієнт.

Дослідження в контрольних та експериментальних тварин у нічний період доби проводили при слабкому (2 лк) червоному освітленні, яке практично не впливає на біосинтез мелатоніну шишкоподібною залозою (ШЗ). Всі етапи експе-

рименту проведені зі збереженням основних вимог Європейської конвенції з гуманного ставлення до тварин. Результати обробляли статистично методом “Косинор-аналізу”, а також параметричними методами варіаційної статистики. Діагностика функціональних особливостей базувалася на основі аналізу змін характеристик мезору (середньодобового рівня), амплітуди, акрофази та форми кривої циркадіанного ритму. Отримані індивідуальні хронограми для кожної тварини групували за принципом ідентичності максимальної акрофази і розраховували методом “Косинор-аналізу” пересічні для кожної групи хронограм мезор, амплітуду і фазову структуру (за інтервалом часу між акро- і батифазою).

Отримані експериментальні дані обробляли на персональних комп'ютерах пакетом програм EXCEL-2003 (Microsoft Corp., США). Для всіх показників розраховували значення середньої арифметичної вибірки ( $\bar{x}$ ), її дисперсії і погрешності середньої ( $S_x$ ). Для виявлення вірогідності відмінностей результатів в експериментальних і контрольних групах тварин визначали коефіцієнт Стюдента ( $t$ ), після чого вивчали вірогідність відмінностей вибірок ( $p$ ) і довірчий інтервал середньої за таблицями розподілу Стюдента. Вірогідними вважали значення, для яких  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** Десинхроноз кислотнорегулювальної функції нирок проявлявся зниженням екскреції активних іонів водню упродовж періоду спостережень за виключенням 24.00 год (рис.). Мезор рН сечі також вірогідно був зниженим на 86% відносно контрольних показників (табл.), а його архітекtonіка характеризувалась антифазною структурою щодо хронограм контрольних тварин.

В умовах пригніченої функції ШЗ середньодобовий рівень екскреції титрованих кислот був вірогідно вищим у 2 рази порівняно з показниками контрольних тварин. Акрофаза відповідала ритму тварин з фізіологічною функцією ШЗ, а батифаза зміщувалася з 24.00 год на 16.00 год (табл.).

Мезор екскреції аміаку вірогідно зростав порівняно з контролем втретє, амплітуда майже не змінювалася (табл.). Структури ритмів були

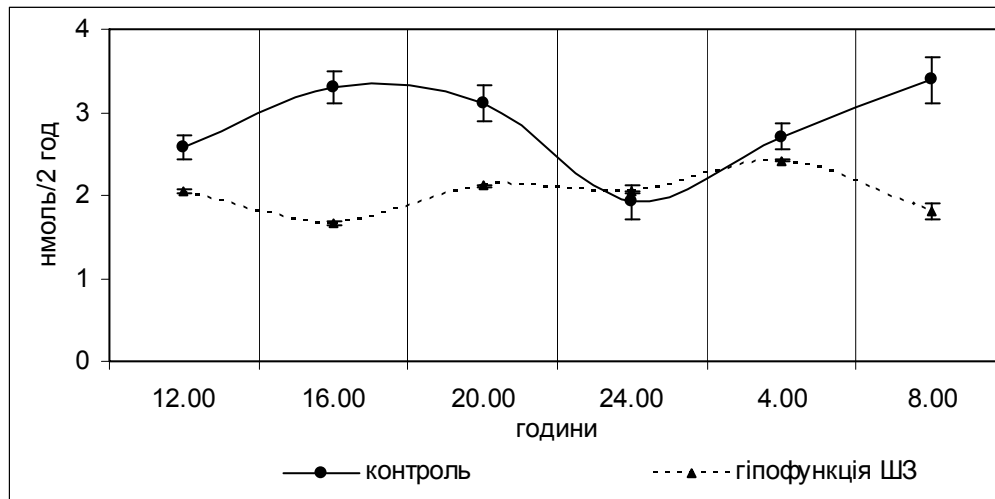


Рис. Хроноритми екскреції іонів водню (нмоль/2 год) у щурів з гіпофункцією шишкоподібної залози

Таблиця

Вплив гіпофункції шишкоподібної залози на мезор і амплітуду ритмів кислотнорегулювальної функції нирок у білих щурів ( $\bar{x} \pm S_x$ )

Показники	Контрольні тварини (n=36)		Гіпофункція шишкоподібної залози (n=36)	
	Мезор	Амплітуда (%)	Мезор	Амплітуда (%)
pH сечі, од	7,7±0,08	2,5±0,61	6,6±0,11 p<0,001	3,6±0,39
Екскреція іонів водню, нмоль/2 год	2,8±0,25	19,5±1,71	2,1±0,28	13,0±1,63 p<0,01
Екскреція іонів водню, нмоль/100 мкл КФ	0,5±0,06	31,3±1,52	0,8±0,06 p<0,001	20,1±1,12 p<0,001
Екскреція кислот, що титруються, мкмоль/2 год	18,6±0,89	27,9±1,11	39,1±3,06 p<0,001	13,1±1,12 p<0,001
Екскреція кислот, що титруються, мкмоль/100 мкл КФ	3,4±0,06	34,9±1,41	15,7±1,04 p<0,001	25,0±1,95 p<0,001
Екскреція аміаку, мкмоль/2 год	37,9±1,61	27,1±2,12	105,2±3,21 p<0,001	27,6±1,94
Екскреція аміаку, мкмоль/100 мкл КФ	7,1±0,32	33,1±1,82	41,1±1,78 p<0,001	20,5±1,91 p<0,001
Амонійний коефіцієнт, од.	2,1±0,07	13,2±1,02	2,8±0,04 p<0,01	27,7±0,83 p<0,001

Примітка. p – вірогідність різниці між показниками дослідних та контрольних тварин; n – кількість тварин

антифазними щодо хронограм контрольних тварин.

Відмічено вірогідне підвищення базисного рівня та амплітуди ритму на 28 % амонійного коефіцієнта (табл.), зміщення фазової структури ритму відносно показників тварин контрольної групи.

#### Висновок

Підсумовуючи результати даного дослідження, потрібно відмітити, що на відміну від гіперфункції шишкоподібної залози, пригнічення функції шишкоподібної залози призводить до більш виражених хроноритмічних перебудов кислотнорегулювальної функції нирок. Зокрема, привертає увагу вірогідне зниження середньодобового рівня рН сечі, менш виражене, ніж у тварин із

гіперфункцією шишкоподібної залози, зниження екскреції активних іонів водню, порушення архітекtonіки ритму екскреції титрованих кислот з вірогідним збільшенням мезору порівняно з контрольними тваринами, а також істотне зростання мезору ритму амонійного коефіцієнта та виведення аміаку порівняно з контрольними тваринами.

**Перспективи подальших досліджень.** Виявлення особливостей циркадних перебудов кислотнорегулювальної функції нирок за умов гіпофункції шишкоподібної залози є важливим для пізнання механізмів виникнення і розвитку патологічних станів, що надасть можливість покращити ранню діагностику, удосконалити лікування ниркової патології і своєчасно проводити профілактичні заходи.

## Література

1. Брюханов В.М. Роль почки в регуляции суточных ритмов организации / В.М. Брюханов, А.О. Зверев // Нефрология. – 2010. – Т. 14, № 3. – С. 17-31.
2. Влияние светового режима и мелатонина на гомеостаз, продолжительность жизни и развитие спонтанных опухолей у самок крыс / И.А. Виноградова, А.В. Букалев, М.А. Забежанский [и др.] // Успехи геронтол. – 2007. – Т. 20, № 4. – С. 40-47.
3. Губина-Вакулик Г.И. Длительное круглосуточное освещение как фактор ускоренного старения пинеальной железы / Г.И. Губина-Вакулик, Л.А. Бондаренко, Н.Н. Сотник // Успехи геронтол. – 2007. – Т. 20, № 1. – С. 92-95.
4. Коррекция нарушений суточного ритма мелатонинобразующей функции эпифиза у старых обезьян и людей пожилого и старческого возраста / О.В. Коркушко, Н.Д. Гончаров, В.Б. Шатило [и др.] // Ж. Акад. мед. наук України. – 2007. – Т. 13, № 2. – С. 275-290.
5. Наточин Ю. В. Водно-солевой гомеостаз – роль рефлексов, гормонов, инкретинов, аутокоидов / Ю.В. Наточин // Физиол. ж. – 2011. – Т. 57, № 5. – С. 13-15.
6. Hoebert M. Long-term follow-up of melatonin treatment in children with ADHD and chronic sleep onset insomnia / M. Hoebert, V.D. Heijden, M.T. Smits // J. Pineal Res. – 2009. – Vol. 47, № 1. – P. 1-7.
7. Intravenous administration of melatonin reduces the intracerebral cellular inflammatory response following transient focal cerebral ischemia in rats / M.J. Lee, Y.H. Kusan, H.J. Chem [et al.] // J. Pineal Res. – 2007. – Vol. 42, № 3. – P. 297-298.

## ОСОБЕННОСТИ ЦИРКАДИАНЫХ ПЕРЕСТРОЕК КИСЛОТНОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПОЧЕК В УСЛОВИЯХ ГИПОФУНКЦИИ ШИШКОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С.Б. Семененко

**Резюме.** В работе рассмотрены особенности циркадианных перестроек кислотнорегулирующей функции почек в условиях гипofункции шишковидной железы (ШЖ). Установлено, что гипofункция ШЖ привела к нарушениям циркадианной организации кислотнорегулирующей функции почек в сравнении с контрольной группой животных.

**Ключевые слова:** циркадианный ритм, почки, шишковидная железа.

## SPECIFIC FEATURES OF CHRONORHYTHMOLOGIC CHANGES OF THE ACID-REGULATING FUNCTION OF THE KIDNEYS UNDER THE HYPOFUNCTION OF THE PINEAL GLAND

S.B. Semenenko

**Abstract.** The paper investigates the specific features of chronorhythmologic changes of the acid-regulating function of the kidneys under the hypofunction of the pineal gland (PG). It has been established that the hypofunction of epiphysis caused disturbances of the phasic structure of the acid-regulating function in relation to chronograms of the intact group of rats.

**Key words:** circadian rhythm, kidneys, pineal gland.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Рецензент – проф. Ю.Є. Роговий

Buk. Med. Herald. – 2014. – Vol. 18, № 4 (72). – P. 132-134

Надійшла до редакції 07.10.2014 року