

СТРУКТУРА ХРОНОРИТМІВ ЕКСКРЕТОРНОЇ ФУНКЦІЇ НИРОК У БІЛИХ ЩУРІВ ВПРОДОВЖ ЦИКЛУ МІСЯЦЯ

Буковинський державний медичний університет

СТРУКТУРА ХРОНОРИТМІВ ЕКСКРЕТОРНОЇ ФУНКЦІЇ НИРОК У БІЛИХ ЩУРІВ ВПРОДОВЖ ЦИКЛУ МІСЯЦЯ – З'ясовано особливості організації місячних хроноритмів екскреторної функції нирок у білих щурів за умов індукованого водного діурезу. Встановлено зміни кількісних параметрів ниркової діяльності впродовж циклу Місяця, які підтверджують доцільність використання хронобіологічних критеріїв у діагностиці, профілактиці і лікуванні захворювань нирок.

СТРУКТУРА ХРОНОРИТМОВ ЕКСКРЕТОРНОЙ ФУНКЦИИ ПОЧЕК У БЕЛЫХ КРЫС В ТЕЧЕНИЕ ЦИКЛА ЛУНЫ – Выявлены особенности организации месячных хроноритмов экскреторной функции почек у белых крыс в условиях индуцированного водного диуреза. Установлены изменения количественных параметров почечной деятельности в течение цикла Луны, которые подтверждают целесообразность использования хронобиологических критериев в диагностике, профилактике и лечении заболеваний почек.

STRUCTURE OF CHRONORHYTHMS OF THE EXCRETORY RENAL FUNCTION IN ALBINO RATS DURING THE MOON CYCLE – The peculiarities of the organization for the monthly chronorhythms of the excretory renal function in albino rats have been ascertained under conditions of induced water diuresis. The authors have determined changes of the renal activity during the Moon cycle that confirm the expediency of using chronobiological criteria in the diagnosis, prevention and treatment of renal disorders.

Ключові слова: нирки, білі щури, місячні хроноритми.

Ключевые слова: почки, белые крысы, месячные хроноритмы.

Key words: kidneys, albino rats, Moon chronorhythms.

ВСТУП Сьогодні найбільшу увагу дослідників у галузі біоритмології привертають циркадіанні ритми, оскільки саме в різні періоди доби чітко виявляються зміни реактивності організму [7, 8]. У роботах вітчизняних та зарубіжних авторів досліджено циклічність змін проникності клітинних мембран, внутрішньоклітинного перерозподілу ферментів, їх активності, добові зміни мітотичних циклів, хроноритми ендокринної системи, які й визначають часові особливості перебігу різних життєвих процесів [2, 9].

Однак у медичній практиці не можна орієнтуватися лише на результати навколдобових клініко-лабораторних досліджень, оскільки вони не віддзеркалюють повною мірою справжнього стану часової організації організму людини. Лише за умови тривалих та безперервних спостережень виявляється його характерна здатність реагувати на різні чинники шляхом зміни відповідних функціональних показників [5].

Із всієї різноманітності ритмів діяльності організму людини хронобіологія нирок включає переважно вивчення добових, навколдобових, сезонних і географічних ритмів [4], а дослідженням місячної організації ниркової діяльності достатньої уваги поки що не приділяється. У зв'язку з цим нами здійснена спроба з'ясувати особливості хроноритмів екскреторної функції нирок відповідно до змін

місячного циклу як показники процесів адаптації та результату взаємодії екзогенних стимулів із системами регуляції організму.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ Експерименти проведено на 48 статевозрілих білих щурах-самцях масою 160-180 г, яких утримували за стандартних умов віварію при сталій температурі та вологості повітря, у звичайному світловому режимі, з вільним доступом до води та їжі. Діяльність нирок досліджували за умов гіпонатрієвого харчування на 3-тій, 8-му, 13-тій, 18-тій, 23-тій та 28-му доби місячного циклу.

Екскреторну функцію нирок вивчали за умов водного індукованого двогодинного діурезу. З цією метою кожній групі тварин за 2 год до евтаназії, яку здійснювали шляхом декапітації під легкою ефірною анестезією, проводили внутрішньошлункове водне навантаження. Зібрану кров стабілізували гепарином, центрифугували впродовж 20 хв, після цього відбирали плазму для визначення в ній концентрації іонів калію і креатиніну.

Екскреторну функцію нирок оцінювали за величинами абсолютного та відносного діурезу, швидкості клубочкової фільтрації, концентрації креатиніну у плазмі крові й білка в сечі, відносної реабсорбції води, екскреції білка. Показники ниркової діяльності розраховували за формулами [3, 6]. Результати обробляли статистичним методом "Косинораналізу" а також параметричними методами варіаційної статистики [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ Внаслідок проведених експериментів нами встановлено, що впродовж синодичного циклу Місяця тривалістю 29,5 діб показники екскреторної функції нирок у білих щурів періодично змінюються.

Так, хроноритм діурезу мав двофазний характер з акрофазою на 3-й і батифазою на 23-й дні досліджуваного періоду (рис. 1). Мезор ритму знаходився на рівні $4,03 \pm 0,136$ мл/2 год/100 г, амплітуда становила близько 10% від його середньомісячного рівня.

З 3-го по 18-й дні експерименту зменшувалася екскреція іонів калію (рис. 2). Така ж тенденція спостерігалася й в динаміці концентрації в сечі згаданого катіона, а на 23-й і 28-й дні експерименту величина калійурезу збільшилася майже на 100 %, порівняно з попереднім етапом. Середньомісячний рівень ритму виділення іонів калію становив $26,62 \pm 2,779$ мкмоль/2 год/100 г, амплітуда коливань досягла 31 %.

Впродовж циклу Місяця в інтактних тварин зазнавала помітних змін швидкість клубочкової фільтрації. Хронограма цього показника екскреторної функції нирок була однофазною, його акрофаза фіксувалася на 8-й день, а батифазу

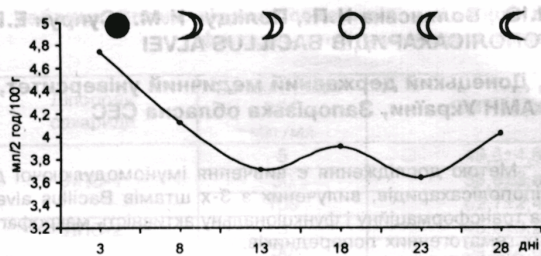


Рис. 1. Місячні хроноритми діурезу в білих щурів

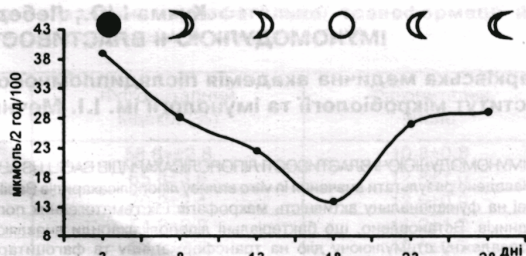


Рис. 2. Місячні хроноритми екскреції іонів калію в білих щурів

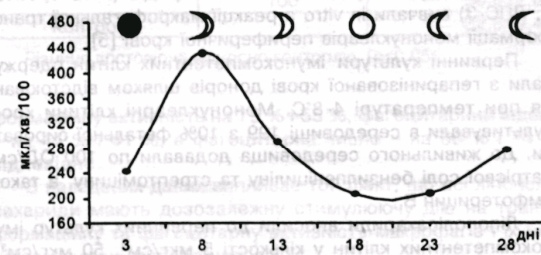


Рис. 3. Місячні хроноритми клубочкової фільтрації в білих щурів

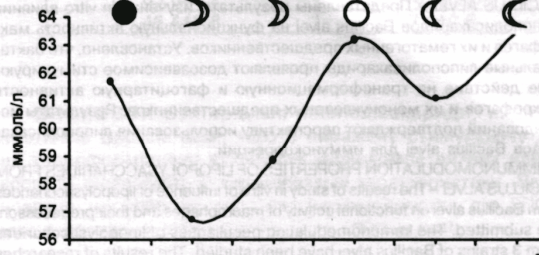


Рис. 4. Місячні хроноритми концентрації креатиніну у плазмі крові білих щурів

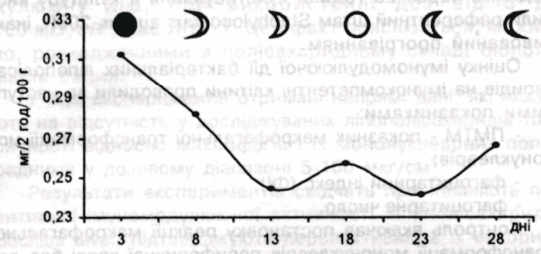


Рис. 5. Місячні хроноритми екскреції білка в білих щурів

виявляли на 18-й (рис. 3). Мезор ритму становив $276,16 \pm 28,648$ мкл/хв/100 г, амплітуда була рівною 30,5%.

У періоди зниження ультрафільтрації зростала концентрація креатиніну в плазмі крові, максимальну величину якої реєстрували на 28-й, а мінімальну – на 8-й дні синодичного місяця (рис. 4). Середньомісячний рівень креатиніну становив $60,88 \pm 1,021$ ммоль/л, амплітуда ритму – 4,3%.

Хронограма ритму відносної реабсорбції води мала однофазний характер. Батифазу ритму фіксували на 3-й день експерименту, що відповідало часу акрофази сечовиділення. Максимальні значення реабсорбції спостерігали на 8-й день, його мезор становив $86,50 \pm 1,411\%$, амплітуда коливань трохи перевищувала 4%.

Оскільки в інтактних тварин впродовж досліджуваного періоду концентрація білка в сечі була відносно стабільною, то динаміка екскреції протеїнів, а також архітектоніка ритму даного показника (включаючи розподіл акро- та батифаз) перебували у прямопропорційній залежності від величин діурезу (рис. 5). Середньомісячний рівень виведення білка становив $0,269 \pm 0,0113$ мг/2 год/100 г з амплітудою коливань 11%. У перерахунку на 100 мкл клубочкового

фільтрату мезор даного показника був рівним $0,108 \pm 0,0108$ мг/100 мкл клубочкового фільтрату, амплітуда досягала 25,7%.

ВИСНОВКИ 1. Хроноритми екскреторної функції нирок характеризуються чіткою місячною періодичністю.

2. Найбільш значні відхилення більшості показників досліджуваної ниркової функції від їх середньомісячних значень відбуваються у проміжку від 18-го (фаза повного Місяця) до 23-го (1-й день останньої чверті) днів циклу Місяця.

3. Структура місячних хроноритмів екскреторної функції нирок може слугувати за об'єктивний діагностичний критерій їх норми та патології.

Література

1. Емельянов И.П. Структура биологических ритмов человека в процессе адаптации. – Новосибирск: Наука, 1986. – 182 с.
2. Комаров Ф.И., Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х, 2000. – 488 с.
3. Наточин Ю.В. Основы физиологии почки. – Л.: Медицина, 1982. – 207 с.
4. Рябов С.И., Наточин Ю.В. Функциональная нефрология. – СПб: Лань. – 1997. – 299 с.
5. Халберг Ф., Заславская Р.М., Корнелиссен Ж. и др. Мониторинг артериального давления по программе "От рождения до смерти" с учётом хронома у человека // Бюлл. эксперим. биол. и мед. – 1993. – № 3. – С. 297-301.
6. Шюк О. Функциональное исследование почек. – Прага: Авиценум, 1981. – 344 с.
7. Ballauff A., Rascher W., Tolle H.G. et al. Circadian rhythms of urine osmolality and renal excretion rates of solutes influencing water metabolism in 21 healthy children // Miner. Electrolyte Metab. – 1991. – Vol. 17, № 6. – P. 377-382.
8. Guido M.E., Carpentieri A.R., Garbarino-Pico E. Circadian phototransduction and the regulation of biological rhythms // Neurochem. Res. – 2002. – Vol. 27, № 11. – P. 1473-1489.
9. Halberg F., Lagogyhey M., Reinberg A. Human circannual rhythms over a broad spectrum of physiological processes // Int. J. Chronobiol. – 1993. – Vol. 8, № 4. – P. 225-268.