

пошкодження структур стінки дванадцятипалої кишки встановлені у тварин, яким вводили отруту о 18 та 24 годинах у порівнянні з тваринами, які отримували токсин вдень.

Отримані дані збігаються з думкою інших дослідників [4], що організм має різну чутливість до токсину впродовж доби. Це вказує, що при вивченні токсичності природних, хімічних факторів, а також фармакологічних препаратів повинна враховуватися добова чутливість до них організму або органа.

Висновки.

1. При дії на організм отрути блідої поганки у дванадцятипалій кишці виникають структурні зміни, які характеризуються вираженими альтеративними, інфільтративними процесами та судинними розладами.

2. Найбільші зміни в досліджуваному органі виникають при введенні токсинів блідої поганки у вечірній та нічний період доби.

Література. 1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990. – 318 с. 2. Бойчук Б.Р. Отруєння грибами. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1997. – 200 с. 3. Гнатюк М.С. Морфометрическое исследование кардиомиоцитов при гиперфункции сердца // Цитология. – 1991. – Т.33, №7. – С. 51-60. 4. Доскин В.А., Кушіджи Н.Н. Биологические ритмы растущего организма. – М.: Медицина, 1989. – 215 с. 5. Збарский И.В. Организация клеточного ядра. – М.: Медицина, 1988. – 367 с. 6. Ковальчук Л.Я., Бенедикт В.В., Гнатюк М.С. Морфофункциональное обгрунтування інтестинальної декомпресії у хворих на гостру абдомінальну патологію і деякі особливості її використання // Шпитальна хірургія. – 2000. – №1. – С. 18-22. 8. Комаров Ф.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: Медицина, 1989. – 400 с. 9. Меерсон Ф.Ф. Адаптация, стресс и профилактика. – М.: Наука, 1991. – 280 с. 10. Саркисов Д.С. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций. – М.: Медицина, 1987. – 448 с. 11. Gshwind R., Umbricht C., Torkarst J/ Evolution of shape descriptors for the morphometric analysis of cell nuclei //Pathol. Res. And Pract. – 1986. – Vol, 181, №2. – P. 213-222.

CHRONOBIOLOGICAL ASPECTS OF LESIONS OF THE DUODENUM AS A RESULT OF POISOING BY AMANITA PHALLOIDES

M.S.Hnatiuk, L.T.Vykliuk

Abstract. A complex of morphological and morphometric methods enabled the authors to investigate the duodenum of albino rats exposed to the action of the toxins of Amanita phalloides on the organism. There arose marked alternative and infiltrative processes with vascular disorders that turned out to be most pronounced upon introducing the poison in the evening and at night.

Key words: diurnal sensitivity, duodenum, Amanita phalloides.

I.Ya.Horbachevskiy State Medical Academy (Ternopil)

Надійшла до редакції 8.06.2002 року

УДК 612.46.017.2.013

¹В.В.Гордіснюк, ²Т.М.Бойчук

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХРОНОРИТМІВ ФУНКЦІЙ НИРОК У БЛИХ ЩУРІВ

¹Кафедра екстремальної і військової медицини (зав. - О.О.Воробйов),

²кафедра медичної біології та генетики (зав. - проф. В.П.Пішак)

Буковинської державної медичної академії

Резюме. У роботі наведено вікові особливості добових хроноритмів екскреторної, іонорегулювальної та кислотовидільної функцій нирок у статевонезрілих та статевозрілих білих щурів. Встановлено, що в процесі онтогенезу в більшій мірі зазнають змін хроноритми іонорегулювальної функції нирок.

Ключові слова: хроноритми, статевозрілі та статевонезрілі щури, функція нирок.

Вступ. Останнім часом все більшу увагу дослідників привертають питання біоритмологічної організації фізіологічних функцій організму [4]. Відомо, що біологічні ритми модулюються різноманітними екзо- та ендогенними чинниками [9,11]. Оскільки в процесі онтогенезу усі види обміну речовин, функції органів і систем зазнають кількісних та якісних змін цілком ймовірно передбачити, що і структура хроноритмів може суттєво змінюватися. Одним із органів з чіткою циркадіанною організацією функцій є нирки [2,10]. Однак у літературі обмаль відомостей стосовно вікових особливостей біоритмологічної структури функцій нирок, зокрема, у ссавців.

Мета дослідження. Дослідити особливості біоритмів екскреторної, іонорегулювальної та кислотовидільної функцій нирок у білих щурів різного віку.

Матеріал і методи. Експерименти проведено на самцях білих щурів двох вікових категорій: статевонезрілих (1,5-2 міс.) і статевозрілих (5-6 міс.). Тварин утримували в умовах віварію зі сталим температурним та світловим режимом (12.00 С : 12.00 Т). Біоритми функцій нирок досліджували впродовж доби з 4 - годинним інтервалом за умов форсованого діурезу. Сечу збирали за дві години після гідратації тварин внутрішньошлунковим введенням водогінної води, підігрітої до 37° С в об'ємі 5 % маси тіла. У плазмі крові визначали концентрації креатиніну, іонів натрію, калію, в сечі - креатиніну, іонів натрію, калію, білка, кислот, що титруються, та аміаку. Концентрації електролітів визначали методом фотометрії полум'я на "ФЛІ-1" [10], білка - сульфосаліциловим методом [7], креатиніну в сечі за методом Фоліна [1], у плазмі крові – за Поппером в модифікації А.К. Мєєрзона [6] з пікриновою кислотою. Показники діяльності нирок розраховували за формулами [5, 8]. Визначення рН сечі проводили на біоаналізаторі "Redelkus" (Угорщина), вміст кислот та аміаку в сечі визначили титриметрично [12]. Евтаназію тварин проводили під легкою нембуталовою анестезією (40 мг/кг) шляхом декапітації. Результати статистично обробляли методом "Косинор - аналізу" [3] та параметричними методами статистики з визначенням t - критерію Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведені експерименти показали, що як у молодих, так і в статевозрілих щурів функції нирок мають виражену циркадіанну періодичність, але структура хроноритмів екскреторної, іонорегулювальної та кислотовидільної функцій різниться.

Хроноритми діурезу в обох досліджуваних групах тварин практично не відрізнялися (табл.) за винятком 20-22 год, коли у статевозрілих щурів спостерігали вірогідне зниження рівня форсованого діурезу в 1,3 раза. Хроноритм діурезу характеризувався низькою амплітудою коливань: у статевозрілих - 16%, у молодих - 19% відносно їх мезору. Акрофаза ритмів припадала на 16 год у статевозрілих і на 24 год у статевонезрілих щурів. Рівень ультрафільтрації у статевозрілих тварин у період з 12 по 18 год різко перевищував відповідний показник порівняно з молодими тваринами. У ці часові інтервали у статевозрілих тварин зростала відносна реабсорбція води, що є адекватною реакцією на активацію процесів ультрафільтрації. О 16 год відмічали зниження концентрації креатиніну в плазмі крові у статевозрілих тварин, що також пов'язуємо з підвищенням рівня ультрафільтрації.

Особливістю хроноритмів екскреторної функції нирок було те, що у статевозрілих тварин в період з 16 по 24 год на 50 % знижувалася екскреція іонів калію із сечею (рис.), що призвело до низької концентрації даного катіона в сечі.

Екскреція білка із сечею у статевозрілих тварин була суттєво нижчою у всі періоди спостереження за винятком 20 год, коли протеїнурія вдвічі перевищувала відповідний показник у статевонезрілих тварин. Така реакція нирок може бути обумовлена фізіологічними особливостями гломерулярного фільтра статевонезрілих тварин.

Дослідження хроноритмів ниркового транспорту іонів натрію (рис.) у щурів різних вікових груп дозволило встановити, що в процесі онтогенезу структура хроноритмів суттєво змінюється. Зокрема, у статевозрілих щурів в усі часові періоди доби різко знижується концентрація іонів натрію в сечі порівняно із статевонезрілими тваринами. Причиною цьому було зниження екскреції іонів натрію з сечею як абсолютної, так і в розрахунку за швидкістю клубочкової фільтрації. Вірогідно знижувався мезор екскреції даного катіона (в 2,7 раза) і суттєво нижчим був базисний рівень біоритму (табл). При цьому концентрація іонів натрію в плазмі крові статевозрілих тварин була вірогідно вищою, ніж у статевонезрілих тварин за винятком 20 і 4 год ранку. Фільтраційна фракція іонів натрію практично не відрізнялася в обох досліджуваних групах.

О 12 і 16 год спостерігали підвищення в 1,5 раза абсолютної реабсорбції іонів натрію у статевозрілих щурів. Відносна реабсорбція іонів натрію також була вищою, ніж у статевонезрілих щурів о 8, 20, 4 год. Концентраційний індекс катіона при цьому був знижений у всі періоди доби, на що вказував низький середньодобовий рівень ритму.

Хроноритми функції нирок у щурів різного віку ($\bar{x} \pm Sx$)

Показники	Статевонезрілі щури (n=42)			Стагевозрілі щури (n=36)		
	мезор	амплітуда	акрофаза	мезор	амплітуда	акрофаза
Діурез, мл/2 год	3,69 ± 0,17	0,7 ± 0,15	13,53 ± 1,59	3,34 ± 0,06	0,54 ± 0,16	17,31 ± 2,08
Концентрація креатиніну в плазмі, мкмоль/л	71,55 ± 0,96	8,72 ± 1,57	7,41 ± 1,19	65,93 ± 0,84; p < 0,001	1,52 ± 0,83 p < 0,001	10,50 ± 1,24
Клубочкова фільтрація, мкл/хв	448,16 ± 21,82	86,93 ± 20,62	8,32 ± 1,01	467,03 ± 6,36	75,25 ± 18,29	6,07 ± 1,17
Відносна реабсорбція води, %	92,99 ± 0,16	1,31 ± 0,14	8,02 ± 1,00	93,90 ± 0,09; p < 0,001	1,04 ± 0,19	8,39 ± 1,21
Концентрація білка в сечі, мг%	0,04 ± 0,0004	0,02 ± 0,0002	14,50 ± 2,06	0,025 ± 0,001; p < 0,001	0,02 ± 0,002	6,18 ± 1,05; p < 0,01
Екскреція білка, мг/100 мкл КФ	0,03 ± 0,004	0,02 ± 0,004	16,15 ± 2,00	0,02 ± 0,0009; p < 0,01	0,01 ± 0,001	6,11 ± 1,05; p < 0,001
Концентрація Na ⁺ в сечі, ммоль/л	1,25 ± 0,09	0,28 ± 0,04	7,03 ± 1,13	0,52 ± 0,02; p < 0,001	0,18 ± 0,03	7,08 ± 1,13
Екскреція Na ⁺ , мкмоль/100 мкл КФ	1,01 ± 0,06	0,16 ± 0,02	12,05 ± 1,5	0,37 ± 0,01; p < 0,001	0,1 ± 0,02	9,12 ± 1,08
Концентрація Na ⁺ в плазмі крові, ммоль/л	126,07 ± 0,46	2,3 ± 0,57	11,17 ± 1,23	136,32 ± 0,63; p < 0,001	4,78 ± 0,29 p < 0,001	15,46 ± 2,14
Фільтраційна фракція Na ⁺ , мкмоль/хв	56,57 ± 2,71	11,46 ± 2,82	8,35 ± 1,01	63,65 ± 0,9	11,22 ± 2,49	9,56 ± 1,27
Абсолютна реабсорбція Na ⁺ , мкмоль/хв	56,53 ± 2,71	11,46 ± 2,82	8,35 ± 1,01	63,64 ± 0,9	11,22 ± 2,49	9,55 ± 1,27
Відносна реабсорбція Na ⁺ , %	99,93 ± 0,004	0,01 ± 0,001	10,57 ± 1,16	99,97 ± 0,005; p < 0,001	0,02 ± 0,007	11,34 ± 1,23
Натрій/кальцій коефіцієнт, од	0,12 ± 0,01	0,02 ± 0,004	13,41 ± 1,59	0,07 ± 0,004; p < 0,001	0,01 ± 0,003	7,54 ± 1,14; p < 0,01
Проксимальний транспорт Na ⁺ , ммоль/2 год	6,13 ± 0,35	1,07 ± 0,27	7,34 ± 1,13	7,18 ± 0,11	1,30 ± 0,29	10,07 ± 1,28
Дистальний транспорт Na ⁺ , мкмоль/2 год	460,73 ± 21,47	92,45 ± 18,31	17,05 ± 2,08	454,97 ± 7,56	82,39 ± 26,44	19,0 ± 2,23
Проксимальний транспорт Na ⁺ , мкмоль/100 мкл КФ	11,72 ± 0,05	0,29 ± 0,04	10,46 ± 1,16	12,80 ± 0,06; p < 0,001	0,42 ± 0,04	12,10 ± 1,50
Дистальний транспорт Na ⁺ , мкмоль/100 мкл КФ	0,88 ± 0,02	0,16 ± 0,02	16,22 ± 2,01	0,83 ± 0,01	0,15 ± 0,03	16,44 ± 2,01
pH сечі, од	6,67 ± 0,06	0,35 ± 0,09	10,34 ± 1,23	6,38 ± 0,04; p < 0,001	0,31 ± 0,04	5,45 ± 1,03; p < 0,001
Екскреція іонів водню, ммоль/100 мкл КФ	0,42 ± 0,08	0,32 ± 0,12	8,13 ± 1,17	0,39 ± 0,03	0,26 ± 0,04	17,09 ± 2,08; p < 0,001
Екскреція кислот, що титруються, мкмоль/100 мкл КФ	17,79 ± 1,00	7,11 ± 1,60	17,14 ± 2,08	14,10 ± 0,48; p < 0,01	3,69 ± 0,65	15,43 ± 2,14
Екскреція аміаку, мкмоль/100 мкл КФ	23,0 ± 1,35	8,5 ± 1,38	17,33 ± 2,08	20,89 ± 0,68	5,10 ± 0,75	16,13 ± 2,0
Амонійний коефіцієнт, од	1,36 ± 0,05	0,19 ± 0,07	11,11 ± 1,23	1,50 ± 0,01	0,12 ± 0,01	11,31 ± 1,23

Примітка. КФ - клубочковий фільтрат; p - вірогідність різниці між аналогічними показниками у досліджуваних групах.

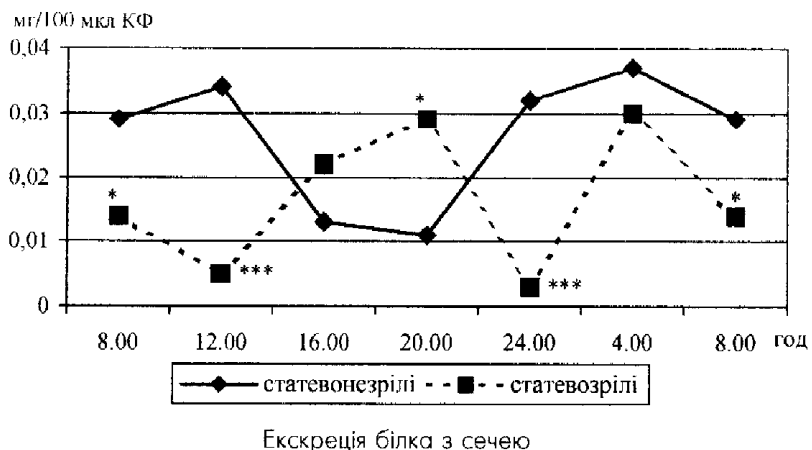
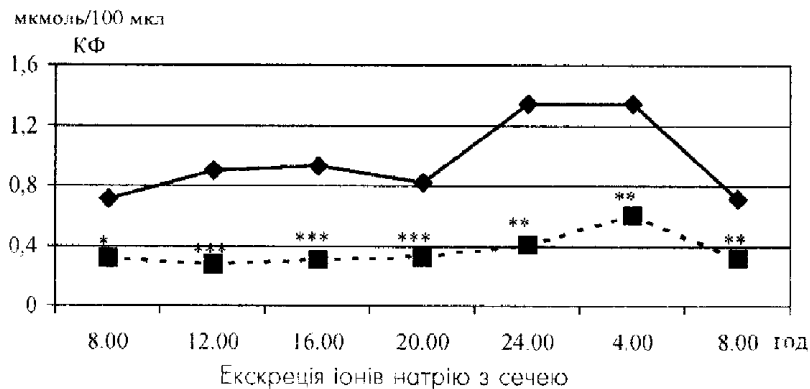
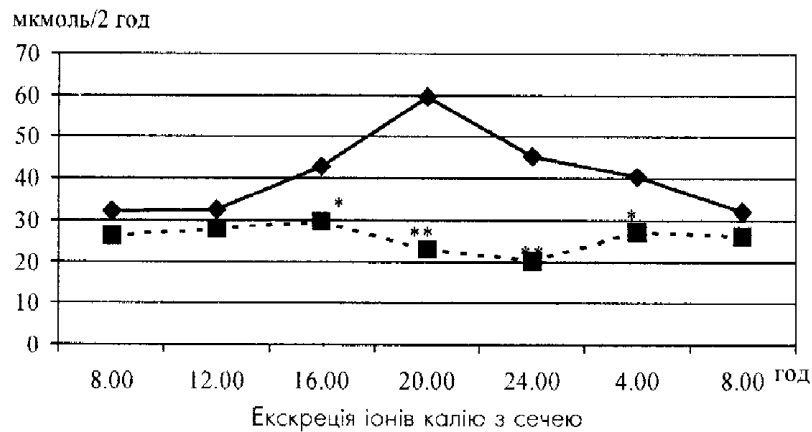


Рис. Вікові особливості хроноритмів екскреції іонів натрію, калію та білка в інтактних щурів.

Примітка. КФ – клубочкова фільтрація; * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Різде зниження екскреції іонів натрію у статевозрілих тварин призвело до зниження натрій/калієвого коефіцієнта (табл.). Вірогідні різниці показника статевозрілих і статевонезрілих щурів спостерігали о 8, 12, 16 та 24 год.

Кліренс іонів натрію був знижений практично у всі періоди доби, причому кліренс безнатрієвої води не зазнавав вірогідних змін у двох порівнюваних групах щурів. Це вказує на те, що екскреція іонів натрію у статевозрілих щурів набагато нижча, ніж у молодих тварин. Детальний аналіз транспорту натрію в проксимальному і дистальному сегментах нефрону дозволив встановити, що рівень проксимальної реабсорбції катіона у статевозрілих щурів був значно вищим, ніж у молодих тварин практично в усі періоди доби за винятком 4 год, коли не спостерігали вірогідної різниці даного показника порівняно з молодими тваринами. Дистальний транспорт іонів натрію у статевозрілих і статевонезрілих щурів практично не відрізнявся за винятком 12 год, коли рівень даного показника несуттєво знижувався порівняно із статевонезрілими тваринами, а о 24 год перевищував аналогічний показник на 20%.

Різких відмінностей структури хроноритмів кислотовидільної функції нирок у статевозрілих і статевонезрілих щурів не спостерігали. Кислотність сечі вірогідно зростала о 8, 12 год у статевозрілих тварин за рахунок підвищення екскреції іонів водню в ці періоди доби. О 12 год також спостерігали зниження екскреції аміаку у статевозрілих щурів, а екскреція титрованих кислот при цьому не змінювалася.

Висновок. У процесі онтогенезу структура хроноритмів кислотовидільної, іонорегулювальної та екскреторної функцій нирок змінюється. Максимальних змін зазнає іонорегулювальна функція нирок, що проявляється різким зниженням екскреції іонів натрію за рахунок активації проксимального транспорту цього катіона.

Література 1. Берхин Е.Б., Иванов Ю.И. Методы экспериментального исследования почек и водно-солевого обмена. - Барнаул: Алтайск. кн. изд., 1972. - 60 с. 2. Бойчук Т.М., Пішак В.П. Закономірності та особливості дизритмії функції нирок при дії малих доз солей талію, кадмію і свинцю // Бук. мед. вісник. - 1998. - Т.2, №3 - 4. - С.119 - 125. 3. Емельянов И.П. Структура биологических ритмов в процессе адаптации. - Новосибирск: Наука, 1986. - 182 с. 4. Камаров Ф.И., Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина. - М.: Триада - X, 2000. - 488 с. 5. Магальяс В.М., Михеев А.О., Роговий Ю.Є. та ін. Сучасні методики експериментальних та клінічних досліджень центральної науково-дослідної лабораторії Буковинської державної медичної академії. - Чернівці: БДМА, 2001 - 42 с. 6. Меерзон А.К. Современные представления о почечном кровообращении и клубочковой фильтрации // Труды конф. "Физиология и патология почек и водно-солевого обмена". - К.: Наукова думка, 1974. - С. 16-26. 7. Михеева А.И., Богодарова И.А. К методике определения общего белка в моче на ФЕК - 11 - 56 // Лаб. дело. - 1969. - № 7. - С. 441 - 442. 8. Наточин Ю.В. Физиология почки: формулы и расчёты. - Л.: Наука, 1974. - 60 с. 9. Пішак В.П., Бойчук Т.М. Вплив світлового режиму на реактивність організму // Фізіол. ж. - 1996. - Т.42, № 3 - 4. - С. 96. 10. Рябов С.И., Наточин Ю.В. Функциональная нефрология. - СПб: Лань, 1997. - 304 с. 11. Халберг Ф., Заславская Р.М., Корнелиссен Ж. и др. Мониторирование артериального давления по программе "От рождения до смерти" с учётом хронома у человека // Бюл. эксперим. биол. и мед. - 1993. - Т. СХV, №3. - С. 297-301. 12. Рябов С.И., Цюра В.И., Лукичев Б.Г. и др. Энтеросорбция при экспериментальной острой почечной недостаточности // Урол. и нефрол. - 1990. - № 6. - с. 44 - 49.

ONTOGENETIC SPECIFIC CHARACTERICS OF CHRHORHYTHMS OF THE RENAL FUNCTION IN ALBINO RATS

V.V.Gordiienko, T.M.Boichuk

Abstract. The reseach deals with age specific characteristics of the circadian chronorhythms of the excretory, ion-regulating and acid-excreting functions of the kidneys in sexually immature and sexually mature albino rats. It has been established that the chronorhythms of the ion-regulating renal function undergo changes in a greater measure in the process of ontogenesis.

Key words: chronorhythms, sexually mature and sexually immature rats, renal function.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

Надійшла до редакції 12.06.2002 року