УДК 591.149.1:577.3

ХРОНОРИТМОЛОГІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ФУНКЦІЇ НИРОК У ЩУРІВ РІЗНОГО ВІКУ

Косуба Р.Б., Гордієнко В.В., Перепелиця О.О.
Буковинський державний медичний університет, м.Чернівці, Україна

У процесі онтогенезу організм зазнає значних змін морфофункціонального стану клітин, тканин, органів, систем, що позначається на його функціональних резервах і здатності до адаптації. Робота нирок як ефекторного органу, яка спрямована на виведення продуктів метаболізму, екзотоксинів та підтримку водно-сольового гомеостазу підпорядкована чіткій хроноритмологічній організації. Мета дослідження - з'ясувати особливості циркадіанних ритмів функціонального стану нирок у тварин різного віку.

Експерименти проведено на інтактних нелінійних статевонезрілих (5-6 тижнів, маса 60,0-80,0 г) і статевозрілих (18-20 тижнів, маса 180,0-200,0 г) щурах-самцях, яких утримували на стандартному харчовому раціоні зі світловим режимом 12 С : 12 Т при вільному доступі до їжі та води. Біоритми екскреторної, іонрегулювальної та кислоторегулювальної функцій нирок досліджували впродовж доби через кожні 2 год за умов водного індукованого діурезу. Показники добових ритмів функцій нирок оцінювали косинор-аналізом з визначенням мезору, амплітуди, акрофази, батифази та форми кривої циркадіанного ритму.

Виявилося, що біоритм діурезу у тварин має синусоїдний характер, амплітуда коливань відносно мезору в статевонезрілих (СНЗ) щурів вища, ніж у статевозрілих (СЗ). Хоча фракційні показники діурезу впродовж доби суттєво не відрізнялися, однак, якщо час батифази (найнижчий рівень) у СНЗ тварин припадав на період з 4^{00} до 6^{00} год ранку, то у СЗ тварин - 20^{00}-22^{00} год. Рівень клубочкової фільтрації у СЗ тварин у денний період (12^{00} - 18^{00} год) перевищував відповідний показник у СНЗ тварин в 1,3-1,4 раза ($p<0,05$). У цей час зростала відносна реабсорбція води як адекватна реакція на активацію процесів ультрафільтрації.

Біоритм екскреції іонів калію мав однофазовий характер. Мезор концентрації даного катіону у СНЗ тварин в 1,5 раза ($p<0,05$) перевищував такий у СЗ тварин. Якщо в ранішні часи ($8^{00} – 12^{00}$ год) показники концентрації і екскреції іонів калію у тварин суттєво не відрізнялися, то з 16^{00} до 6^{00} год ранку калійурез у СНЗ тварин був значно вищий з акрофазою (найвищий показник) біоритму о 20^{00} год.

Хроноритм екскреції білка з сечею був двофазовий з високою амплітудою коливань відносно мезору: у СНЗ тварин – 60%, у СЗ – 40%. Показники протеїнурії у СНЗ тварин у всі періоди доби (за винятком 20^{00}-22^{00} год) були значно вищими, ніж у СЗ.

З віком зазнала змін структура хроноритмів натрійурезу. У СЗ щурів впродовж доби значно зменшилася концентрація іонів натрію в сечі. Мезор екскреції даного катіона у СЗ став у 2,7 раза ($p<0,01$) нижчим базисного рівня біоритму СНЗ тварин, що призвело до збільшення його концентрації в плазмі крові. У СЗ щурів мезор концентраційного індексу іонів натрію був у 2,5 раза меншим, а амплітуда біоритму в 1,6 раза нижчою ніж у СНЗ тварин. Затримка іонів натрію в організмі СЗ тварин супроводжувалась зниженням натрій-калієвого коефіцієнта сечі. При значно вищому рівні проксимальної реабсорбції іонів натрію у СЗ щурів акрофаза біоритму припадала на денний (15^{00} год), у СНЗ – нічний (23^{00} год) час.

Суттєвих відмінностей у структурі хроноритмів кислоторегулювальної функції нирок у СЗ і СНЗ щурів не спостерігали. Однак кислотність сечі в дорослих тварин у період з 8^{00} до 14^{00} год вірогідно зростала за рахунок активації екскреції іонів водню. Середньодобовий ритм pH сечі мав низьку амплітуду коливань, у СЗ тварин був на 6% нижчим ніж у СНЗ.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що як у СЗ, так і СНЗ щурів механізми клубочково-канальцевого балансу і тубуло-гломерулярного зворотнього зв'язку мають чітку циркадіанну організацію, однак архітектоніка та симетричність біологічних ритмів екскреторної, іонрегулювальної та кислоторегулювальної функцій нирок з віком змінюються, що слід враховувати при проведенні фармакологічних та токсико-гігієнічних досліджень.