

—•••••—

*Shumko Natalia Mykolayvna*

## EXOGENOUS MELATONIN CORRECTIONS OF THE RENAL DYSFUNCTION, WHICH CAUSED BY THE IMMOBILIZATION STRESS

*Bukovynian State Medical University,  
Department of Medical Biology, Genetics and Pharmacy Botany, Chernivtsi, Ukraine*

**Abstract.** The features of the exogenous melatonin administration at the dose of 1,0 mg/kg body weight for 1 hour prior to immobilization stress, which contributes to the prevention of severe changes in key indicators of renal function caused by immobilization stress, and this makes it possible to improve the diagnosis, optimizing treatment and preventive measures of renal desynchronization which develops in the immobilization stress.

**Keywords:** immobilization stress, the pineal gland, kidney, chronorytms.

---

*Шумко Наталья Николаевна*

## КОРРЕКЦИЯ ЭКЗОГЕННЫМ МЕЛАТОНИНОМ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИЙ ПОЧЕК, ВЫЗВАННЫХ ИММОБИЛИЗАЦИОННЫМ СТРЕССОМ

*Буковинський державний медичинський університет, кафедра медичинської біології, генетики і фармацевтичної ботаніки, г. Чернівці, Україна*

**Аннотация.** Изучены особенности введения экзогенного мелатонина в дозе 1,0 мг/кг массы тела за 1 час до иммобилизационного стресса что способствует предотвращению выраженным изменениям показателей основных ренальных функций, вызванных иммобилизационным стрессом, а это дает возможность улучшить диагностику, оптимизировать лечебные и профилактические мероприятия ренального десинхроноза, который развивается на фоне иммобилизационного стресса.

**Ключевые слова:** иммобилизационный стресс; шишковидная железа; почки; хроноритмы.

---

**Содержание.** Изучение биологических ритмов живых организмов в последнее время приобретает все большее значение, так как они играют важную роль в саморегуляции живых систем и их компонентов [4, 8, 9]. Существование живых организмов в сложной и динамичной среде становится возможным благодаря ритмическим изменениям физиологических процессов, обуславливающих адаптацию [3, 7].

Важную роль в регуляции гомеостаза при стрессовых реакциях играют почки. Этому органу присуща четкая циркадианная периодичность, которая нарушается на ранних этапах развития патологических процессов [1, 2, 5, 6]. В процессе развития стресса на фоне массового "выброса" катехоламинов, нарушение структуры хроноритмов функций

почек могут отражать степень тяжести патологического процесса.

При введении экзогенного мелатонина за 1 час до иммобилизационного стресса диурез существенно снижался на 43%, во время стресса - на 51%, через 1 час после стресса на 23% относительно контрольных показателей. В то же время скорость клубочковой фильтрации подвергалась вероятному торможению только в животных, получавших мелатонин за 1 час до стрессирования относительно величин интактных животных.

В указанных условиях эксперимента уровень креатининемии у животных, которым вводили гормон шишковидной железы при стрессировании оставался подобен таковому в контроле и был ниже в группах животных, получавших

инъекцию мелатонина за 1 час и через 1 час после иммобилизационного стресса.

Нужно отметить интересный факт, что во всех исследуемых сериях ввода мелатонина в разные периоды относительно моделирования иммобилизационного стресса вызывало достоверное повышение как калиемии, так и экскреции и концентрации катиона в моче. Наибольший аддитивный эффект отмечали у животных, получивших мелатонин во время стрессирования, менее выраженное повышение концентрации ионов калия в плазме крови и моче наблюдали при введении гормона через 1 час после иммобилизационного стресса.

Введение экзогенного мелатонина за 1 час до стрессирования вызывало повышение концентрации белка в моче, чего не наблюдали в других группах сравнения.

При введении мелатонина за 1 час до стресса в пересчете на 100 мкл клубочкового филтратата

уровень экскреции ионов натрия был выше в 2,7 раза, во время стресса - в 3,8 раза, через 1 час после стресса - в 3,1 раза относительно контроля. Подобно менялась и концентрация ионов натрия в моче в исследуемых сериях животных.

Высокие показатели концентрации ионов натрия в моче и его экскреции у животных, получивших мелатонин за 1 час до стресса, вызванные снижением реабсорбции катиона в проксимальном отделе нефрона. А у крыс, которым вводили мелатонин во время и через 1 час после стресса нарушения указанных показателей обусловлены преимущественно уменьшением дистального транспорта ионов натрия.

Разнонаправленными изменениями характеризовались также и величины кислоторегулирующей функции почек у животных при введении мелатонина в разные сроки по моделированию иммобилизационного стресса (табл.).

Таблица

Влияние экзогенного мелатонина в дозе 1,0 мг/кг на кислоторегулирующую функцию почек у животных при введении мелатонина в разные сроки по моделированию иммобилизационного стресса ( $\bar{x} \pm Sx$ )

| Показник  | Интактные животные  | Введение мелатонина 1 час до стресса | Введение мелатонина вовремя стресса | Введение мелатонина 1 час после стресса |
|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| pH мочи   | <b>6,24 ± 0,104</b> | 6,92 ± 0,081<br>p<0,001              | 6,58 ± 0,108<br>p<0,05              | 6,57 ± 0,178                            |
| Экскреция ионов водорода, нмоль/2 часа                                  | 3,22 ± 0,224        | 1,95 ± 0,148<br>p<0,001              | 1,63 ± 0,147<br>p<0,001             | 2,52 ± 0,187<br>p<0,05                  |
| Экскреция ионов водорода, нмоль/ 100 мкл клубочковой фильтрации         | 0,76 ± 0,036        | 0,67 ± 0,051                         | 0,54 ± 0,091<br>p<0,05              | 0,59 ± 0,042<br>p<0,01                  |
| ЭКСКРЕЦИЯ КИСЛОТ, ЧТО ТИТРУЮТСЯ, МКМОЛЬ/2 ЧАСА                          | 25,63 ± 1,175       | 31,39 ± 4,960                        | 53,49 ± 15,903                      | 31,32 ± 3,428<br>p<0,05                 |
| ЭКСКРЕЦИЯ КИСЛОТ, ЧТО ТИТРУЮТСЯ, МКМОЛЬ /100 МКЛ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ | 6,17 ± 0,588        | 10,43 ± 1,136<br>p<0,01              | 14,69 ± 2,745<br>p<0,01             | 7,04 ± 0,795                            |
| ЭКСКРЕЦИЯ АМИАКА, МКМОЛЬ/МИН  | 79,71 ± 3,340       | 65,79 ± 8,967                        | 123,49 ± 20,025<br>p<0,05           | 99,26 ± 11,404<br>p<0,05                |
| ЭКСКРЕЦИЯ АМИАКА, МКМОЛЬ /100 МКЛ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ                | 19,04 ± 1,394       | 22,57 ± 2,573                        | 37,36 ± 3,100<br>p<0,001            | 23,48 ± 3,240                           |
| Амониевый коэффициент, ед   | 3,12 ± 0,126        | 2,33 ± 0,363<br>p<0,05               | 2,93 ± 0,513                        | 3,28 ± 0,403                            |

**Примечание:** в каждой группе по 6 животных; p – вероятность разницы между показателями экспериментальных и интактных животных.

Вероятному росту pH мочи у крыс, получивших гормон за 1 час и во время стресса способствовало повышение экскреции активных ионов водорода, причем более выраженный

подъем уровня pH отмечали при вводе мелатонина за 60 мин до стрессирования крыс.

Экзогенный мелатонин через 1 час после стресса вызывал повышение экскреции кислот,

что титруются, вследствие чего уровень рН мочи в этой группе животных не претерпевал достоверных изменений относительно данных контроля (рис.).

Рисунок

Экскреция кислот что титруются, у стрессированных животных, что вводили мелатонин



Таким образом, приведенные результаты позволяют сделать вывод, что малейшие проявления изменений показателей исследуемых функций почек по сравнению с данными интактных животных наблюдаются при введении мелатонина за 1 час до иммобилизационного стресса. При таких условиях относительная реабсорбция воды, экскреция белка, одновалентных катионов калия и натрия, дистальная реабсорбция и концентрация ионов натрия в моче были менее выраженными относительно контрольной группы животных, чем при введении гормона во время или через 1 час после иммобилизационного стресса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия / Н.А. Агаджанян, В.И. Петров, И.В. Радыш, С.И. Краюшкин. – Волгоград: изд-во Вол ГМУ, 2005. – 336 с.
2. Анисимов В.Н. Мелатонин: роль в организме, применение в клинике / В.Н. Анисимов. – СПб.: Изд-во «Система», 2007. – 40 с.
3. Арушанян Э.Б. Временная организация деятельности иммунной системы и участие в ней эпифиза / Э.Б. Арушанян, Э.В. Бейер // Успехи

физиол. наук. – 2006. – Т.37, №2. – С.3-10.

4. Булик Р.С. Морфофункциональное обоснование механизмов циркадианных ритмов у шурив: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.01, 14.03.03 / Булик Роман Евгеньевич; Винн. нац. мед. у-т ім. М.І. Пирогова. – В., 2009. – 39 с.
5. Грицюк М.І. Хроноритми іонорегулювальної функції нирок в умовах гіпофункції шишкоподібної залози / М.І. Грицюк // Клін. та експер. патол. – 2004. – Т.ІІІ, №2, Ч.2. – С.293-295.
6. Мелатонин в норме и патологии / Ф.И. Комаров, С.И. Рапопорт, Н.К. Малиновская [и др.]. – М.: Медицина, 2004. – 308 с.
7. Роль циркадных ритмов в адаптационных реакциях организма та розвитку патологічних процесів (огляд літератури) / О. Лемко, М. Сливканич, І. Лемко [та ін.] // Наук. вісн. Ужгород. унів., серія «Мед.» – 2002. – Вип.17. – С.91-97.
8. Пішак В.П. Механізми участі шишкоподібної залози у забезпеченні циркадианної ритмічності фізіологічних функцій / В.П. Пішак, Р.С. Булик // Бук. мед. вісн. – 2006. – Т.10, №4. – С.5-8.
9. Пішак В.П. Центральні механізми циркадианних ритмів ссавців / В.П. Пішак, Р.С. Булик. – Чернівці: Медуніверситет, 2009. – 320 с.