

Експериментальні дослідження

УДК 616.34 – 001.8:577.1+616 – 033.725

*С.І.Анохіна, *Ю.І.Бондаренко, В.П.Пішак*

ВПЛИВ МЕЛАТОНІНУ НА КИСЛОТОВИДІЛЬНУ ФУНКЦІЮ НИРОК

Кафедра нормальної фізіології (зав. – проф. Г.І.Ходоровський)

Кафедра медичної біології та генетики (зав. – проф. В.П.Пішак)

Буковинської державної медичної академії

*Кафедра патологічної фізіології (зав. – проф. В.В.Файфура)

Тернопільської державної медичної академії ім. І.Я.Горбачевського

Резюме. Вплив екзогенного мелатоніну на показники кислотовидільної функції у щурів може відбуватися внаслідок порушення каналцево-каналцевого балансу, має вторинний натрійзалежний характер через пригнічення реабсорбції іонів натрію в проксимальних каналцях нефрону.

Ключові слова: нирки, кислотовидільна функція, мелатонін.

Вступ. Порушення регуляції кислотовидільної функції нирок можуть відбуватися через зміни різних механізмів регуляції [2,4,11]. Нирки підтримують кислотно-лужну рівновагу організму, секретуючи іони водню й амонію, вибірково всмоктуючи бікарбонат в обмін на протони [6,12]. Порушення кислотовидільної функції нирок виникають внаслідок змін секреції іонів водню в проксимальних каналцях [7,15], виділення титрованих кислот і амонію [2,7]. Встановлено, що одним із чинників регуляції кислотно-лужної рівноваги є гормон шишкоподібного тіла – мелатонін [5].

Мета дослідження. Вивчити вплив екзогенного мелатоніну на кислотовидільну функцію нирок білих щурів.

Матеріал і методи. Вплив екзогенного мелатоніну на кислотовидільну функцію нирок вивчали у 22 білих щурів. Дослідну групу склали 12 тварин, яким у черевну порожнину вводили по 778 мкг мелатоніну на кг маси тіла в 0,5 мл розчинника 4 рази на добу, протягом 5 діб, останнє з котрих здійснювали за 2 год до водного павантаження. Опіску результатів досліду проводили методом порівняння з показниками кислотовидільної функції нирок в інтактних тварин, яким у черевну порожнину вводили тільки розчинник.

Визначення рН сечі здійснювали за допомогою мікробіоаналізатора “Redelkys” (Угорщина), вміст титрованих кислот і аміаку – методом титрування [1]. Концентрацію іонів натрію в сечі та плазмі крові визначали методом фотометрії полум'я на “ФПЛ-1”. На підставі отриманих даних розраховували показники їх екскреції. Аналіз і розрахунок функцій нирок проводили за відомими методами [1,6].

Результати дослідів опрацьовані математично [3]. Достовірність різниці показників визначали з використанням t-критерію Стьюдента за допомогою програми “Excel-7” (Microsoft office, США) на РС IBM 586. У таблицях ступінь достовірності різних показників вказаний для $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати дослідження показників кислотовидільної функції нирок свідчать, що введення тваринам екзогенного мелатоніну призводило до незначного зниження рН сечі та до помітного збільшення екскреції титрованих кислот (табл.1).

Підвищення екскреції аміаку достовірного підтвердження не мало. Водночас амонійний коефіцієнт за впливу мелатоніну зменшувався ($p < 0,001$).

Відомо, що в процесах кислотоутворення та кислотовиділення задіяний обмін іонів натрію й калію [4,8,15]. За умов нашого досліду під впливом екзогенного мелатоніну концентрація іонів натрію в сечі зростала, що призводило до вірогідного зменшення вмісту цього катіона у плазмі крові (табл.2).

Збільшення екскреції іонів натрію зумовлювалося порушенням каналцевого транспорту, про що засвідчують показники їх реабсорбції в проксимальних і дистальних каналцях нефрону. Так, введення шурам екзогенного мелатоніну призводило до пригнічення реабсорбції іонів натрію в проксимальних і одночасного її підсилення в дистальних каналцях. Це свідчить, що зміни кислотовидільної функ-

Таблиця 1

Вплив мелатоніну на показники кислотовидільної функції нирок білих щурів ($\bar{x} \pm S_x$)

Показники	Контроль n=10	Після введення мелатоніну n=12
pH сечі	6,83±0,04	6,66±0,13
Екскреція титрованих кислот, мкмоль/2 год	33,35±3,51	68,29±9,09 p<0,001
Екскреція аміаку, мкмоль/2 год	146,10±8,96	182,92±18,73
Амонійний коефіцієнт, од.	4,66±0,33	2,76±0,16 p<0,001

Примітка. p – ступінь достовірності різниць показників за впливу мелатоніну відносно контролю.

Таблиця 2

Нирковий транспорт і концентрація іонів натрію в плазмі крові у білих щурів під впливом мелатоніну ($\bar{x} \pm S_x$)

Показники	Контроль n=10	Після введення мелатоніну n=12
Концентрація натрію в сечі, ммоль/л	0,24±0,05	1,94±0,04 p<0,001
Екскреція натрію, ммоль/2 год	1,00±0,21	9,78±0,54 p<0,001
Концентрація натрію в плазмі крові, ммоль/л	141,50±0,93	138,43±1,15 p<0,05
Проксимальна реабсорбція натрію, мкмоль/хв/100 мкл клубочкового фільтрату	13,90±0,10	11,55±0,23 p<0,001
Дистальний транспорт натрію, мкмоль/2 год/100 мкл клубочкового фільтрату	1,53±0,11	2,26±0,28 p<0,05

Примітка. p – ступінь достовірності різниць показників за впливу мелатоніну відносно контролю.

ції нирок у щурів під впливом мелатоніну залежить від стану каналцево-каналцевого балансу [9,10].

Одночасне збільшення натрійурезу, екскреції титрованих кислот у щурів після введення екзогенного мелатоніну можна віднести на рахунок активації кислотовидільної функції нирок, що виникає при метаболічному ацидозі внаслідок підвищення кислотної фільтраційної фракції [2,7].

Отже, зміни показників кислотовидільної функції нирок у щурів після введення екзогенного мелатоніну скоріш за все мають вторинний натрійзалежний характер через пригнічення реабсорбції іонів натрію в проксимальних каналцях і є наслідком порушення каналцево-каналцевого балансу.

Література. 1. Берхин Е.Б., Иванов Ю.И. Методы функционального исследования почек. – Алтайск: Кн. изд-во, 1972. – 199 с. 2. Брузице Ф.К. Кислоты и щелочи // Пат.физиология почки: Пер. с англ. – М.: Бином, 1997. – С. 89-108. 3. Иванов Ю.И., Погорелок О.Н. Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. – М.: Медицина, 1990. – 219 с. 4. Наточин Ю.В. Механизмы регуляции деятельности почки: Физиология водно-солевого обмена и почки. – Под ред. Ю.В. Наточина. – СПб.: Наука, 1993. – С.202-416. 5. Пишак В.П. Функциональные связи энцефала и почек у позвоночных: Автореф. дис... д.мед.н: 14.00.17 / Кисевский мед.институт им. А.А. Богомольца. – К., 1985. – 33 с. 6. Рябов С.И., Наточин Ю.В. Функциональная нефрология. – СПб.: Лань, 1997. – С. 5-77, 131-147, 220. 7. Alpern K.J., Yamaji Y., Artemiya M. et al. Renal proximal tubule response to acid // News Physiol. Sci. – 1995. – 10, apr. – P.77-81. 8. Buffin-Manyer B., Marey S., Barlet-Bas C. et al. Regulation of renal Na⁺, K⁺-ATPase in rat thick ascending limb during K⁺ depletion: Evidence for modulation of Na⁺ affinity // J. Physiol. – 1996. – V. 490, № 3. – P. 626-632. 9. Chen L.K., Boron W.F.G. Acid extrusion in S₂ segment of rabbit proximal tubul. I. Effect of bilateral CO₂/HCO₃ // Amer. J. Physiol. – 1995. – V. 268, № 2, Pt. 2. – P.F 179-192. 10. Cooper G.J., Hunter M. Relation ship between intracellular pH (pHi) in frog isolated early distal

tubules (EDT):[Adstr.] *Sci. Meet Physiol. Soc., London, 15-17 Dec. 1993 // J. Physiol. – 1994. – V. 475, Proc. – P. 96-97.* 11. *Sastrasinh M., Young P., Cragoe E.J., Sestrasinh S.* The Na⁺/H⁺ antiport in renal mitochondria // *Amer. J.Physiol. – 1995. – V. 268, № 5, Pt.1. – P. C1227-C.1234.* 12. *Wilson R.W., Wering M., Green R.* The effect of luminary applied K⁺-H⁺ ATPase inhibitors on potassium transport in the proximal convoluted tubule of the anesthetized rat: [Pap.] *Sci. Meet. Physiol. Soc. (19-21 Dec., 1994, Birmengham // Physiol. Proc. – 1995. – №483. – P. 174.*

THE INFLUENCE OF MELATONIN ON THE RENAL ACID-EXCRETING FUNCTION

S.I.Anokhina, Yu.I.Bondarenko, V.P.Pichak

Abstract. The Influence of exogenous melatonin on the indices of the acid-excreting function of the kidneys in rats may be due to the tubular – canalicular imbalance, has a secondary sodium – dependent character because of the inhibition on the reabsorption of sodium ions in the proximal tubules of the nephron.

Key words: kidneys, acid -- excreting functoin, melatonin.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsy)
I.Ya.Gorbachevskiyi State Medical Academy (Ternopil)

Надійшла до редакції 20.09.2001 року