

*В.П.Пішак, В.М.Гуралюк*

## ВПЛИВ СТРЕСУ НА МОРФОЛОГІЧНУ ОРГАНІЗАЦІЮ НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ У РІЗНІ ПЕРІОДИ ДОБИ

Кафедра медичної біології, генетики та гістології (зав. – чл.-кор. АПН України, проф. В.П.Пішак)  
Буковинського державного медичного університету

**Резюме.** У статті наведено особливості циркадіанної організації надниркових залоз за умов іммобілізаційного стресу. Виявлено чіткі морфологічні відмінності структури надниркових залоз контрольних тварин у різні періоди доби, а також залежність стрес-

індукованих змін від функціональної активності шишкоподібної залози.

**Ключові слова:** надниркові залози, іммобілізаційний стрес, шишкоподібна залоза.

**Вступ.** Тісна взаємодія організму з навколишнім середовищем підтримується складною, саморегуованою системою гомеостазу, здатною одночасно об'єднувати і контролювати різноманітні функціональні процеси [3]. Постійне зростання в сучасному світі стресорних впливів на людину, що призводять до розвитку різних патологічних станів, розширює завдання науковців та практичних лікарів у пошуках засобів, які підвищують стійкість організму в екстремальних ситуаціях [3,7].

На даний час не викликає сумнівів важлива роль речовин, що продукуються в надниркових залозах, у реалізації відповіді організму на дію стресового чинника [1,8]. Проте однозначної думки про морфологічні та ультраструктурні зміни, а також функціональну активність надниркових залоз не існує, що пов'язано насамперед із різним за тривалістю та моделями індукування стресу.

У широкому спектрі біологічних процесів, властивих організмам, найбільш вивчені циркадіанні ритми [3,4,7]. Ці ритми відрізняються розповсюдженістю, універсальністю, стабільністю, чіткою закономірністю. Ендокринний організатор добового періодизму – шишкоподібна залоза – бере активну участь у керуванні адаптивними реакціями організму на зміни зовнішніх умов середовища й внутрішнього гомеостазу. Однак нез'ясованим залишається циркадіанний характер морфологічних порушень надниркових залоз при стресі.

**Мета дослідження.** З'ясувати стрес-індуковані циркадіанні морфологічні зміни надниркових залоз за умов фізіологічної функції шишкоподібної залози.

**Матеріал і методи.** Дослідження виконані на статевозрілих самцях білих щурів масою 150,0-180,0 г у двох серіях. Тварин утримували при температурі 20-24°C на стандартному харчовому раціоні з вільним доступом до води, що дозволило нівелювати різницю у дії фізіологічних подразників зовнішнього середовища й уникнути додаткових стрес-факторів (температурних, аліментарних та ін.).

Експерименти проведено з 6-годинним інтервалом. Щурів, контрольну (32 тварини) та дослідну (32 тварини) групи, утримували в умовах звичайного режиму освітлення (10С:14Т) впродовж 7дб. Дослідній групі моделювали 1-годинний іммобілізаційний стрес шляхом утримання в спеціальних клітках-пеналах. Евтаназію тварин виконували шляхом декапітації під легким ефірним наркозом по закінченню періоду іммобілізації. Для виявлення добової динаміки змін морфологічної структури надниркових залоз дослідження проводили о 08.00, 14.00, 20.00 та 02.00 год.

З метою виконання морфологічних досліджень виділяли надниркові залози й фіксували їх у 10%-му розчині нейтрального формаліну. Через три доби проводили заливку в парафін та виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5-7 мкм, забарвлюючи їх гематоксилін-еозином. Розглядали гістологічні препарати під збільшенням у 400 разів.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналізуючи отримані дані встановлено, що морфологічній організації надниркових залоз властивий циркадіанний характер перебудов. Водночас

вираженість морфологічних змін досліджуваних залоз залежить від періоду доби, в якому тварини зазнавали впливу іммобілізаційного стресу.

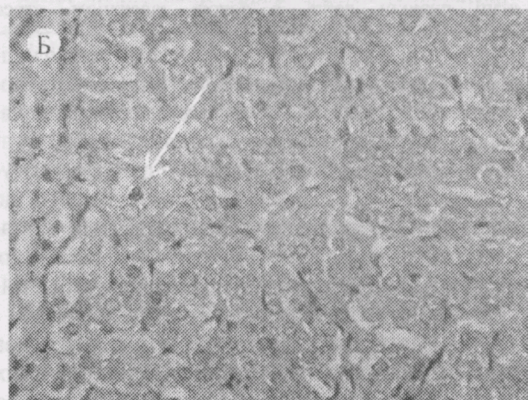
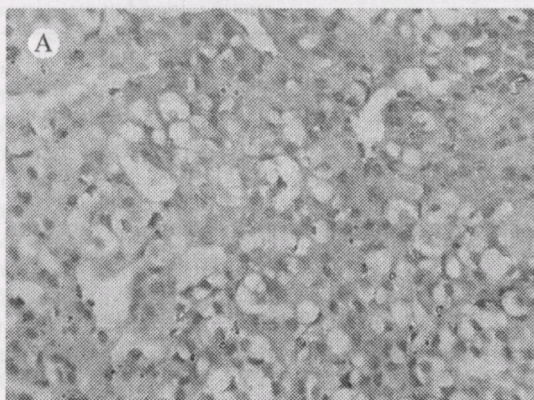
Зокрема, у тварин контрольної підгрупи о 8.00 год ранку в клубочковій зоні кіркової речовини наднирників переважали клітини з прозорою цитоплазмою над клітинами з рожевою гомогенною цитоплазмою. Наявність клітин з прозорою цитоплазмою вказує на їх високу функціональну активність. У світлих клітинах секрет вже синтезований і відбувається процес його виділення. Отримані дані узгоджуються з відомостями літератури [2,3], в яких доведено, що пік секреції альдостерону, який виробляється цією зоною, припадає саме на ранкові години. У стресованих тварин спостерігалася гетерогенність залозистих клітин клубочкової зони стосовно структури цитоплазми. Це дає підстави дійти висновку про переважання в цих клітинах синтетичних процесів для забезпечення в подальшому інтенсивного стероїдогенезу.

У пучковій зоні в контрольних тварин переважали клітини із зернистою цитоплазмою та гетерогенними ядрами. Клітини пучкової зони в стресованих тварин були збільшені в розмірах, зернистість цитоплазми виявилась інтенсивнішою, що, на нашу думку, свідчить про підвищення синтетичної активності цих клітин, мобілізацію їх фермен-

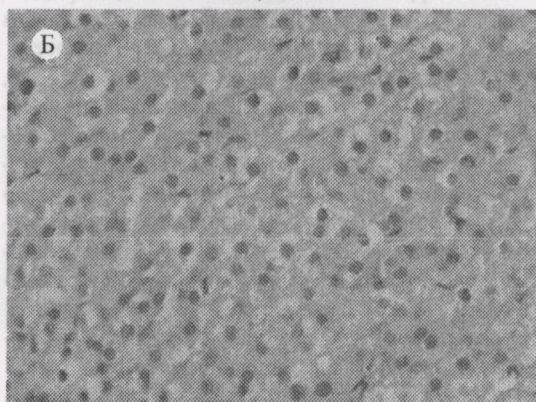
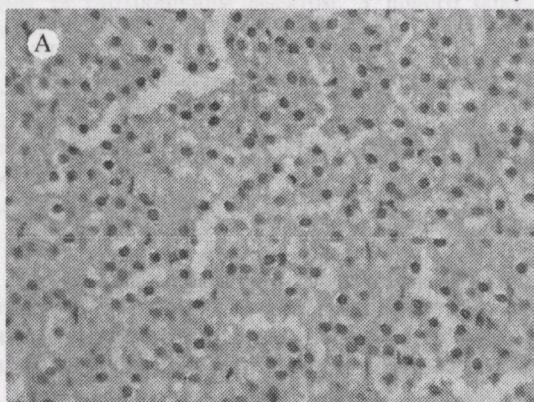
тних систем. Такі перебудови в пучковій зоні внаслідок дії стресу є характерними для „фази тривоги” стрес-реакції, яка розвивається в перші години дії стресового чинника [5,6].

У мозковій речовині стресованих тварин переважали клітини з базofilною цитоплазмою гомогенної структури, ядра клітин збільшені в розмірах, що вказувало на інтенсифікацію обмінних процесів всередині клітини, високу синтетичну активність хромафіноцитів. Також констатовано поодинокі випадки апоптозу хромафіноцитів у мозковій речовині, що дозволяє припустити переваження та виснаження цих клітин, їх неготовність до „повноцінної” відповіді на гострий стрес у цей період доби.

Порівнюючи морфологічну організацію клітин клубочкової зони контрольних та стресованих о 14.00 год тварин, нами зареєстровано внаслідок дії стресу зміну співвідношення кількості клітин із прозорою та рожевою гомогенною цитоплазмою від 55/45% у контролі до 50/50% у стресованих тварин. Слід підкреслити однотипність структур пучкової та сітчастої зон кори. Обидві зони склалися з клітин із зернистою цитоплазмою, яка у тварин, яким моделювали стрес, була більш гомогенною та ущільненою. Це пояснюють тим, що холестерин, який містився в ендокриноцитах, був витрачений на синтез кор-



**Рис. 1.** Порівняльна характеристика мікроструктури мозкової речовини надниркових залоз о 08.00 год у контрольних тварин (а) та тварин, яких піддавали 1-годинному іммобілізаційному стресу (б) (об. х40, ок. х10, забарвлення гематоксилін-еозином)



**Рис. 2.** Особливості змін у будові пучкової зони кори надниркових залоз під впливом іммобілізаційного стресу о 20.00 год (а - контроль, б - стрес) (об. х40, ок. х10, забарвлення гематоксилін-еозином)

тикостероїдів [1]. Мозкова речовина у тварин контрольної підгрупи складалася із залозистих клітин як із базофільною, так і з прозорою цитоплазмою. У стресованих шурів у мозковій речовині переважали клітини з прозорою цитоплазмою, що свідчить про їх активну реакцію на подразник.

У серії досліджень, проведених о 20.00 год як у контрольних, так і стресованих тварин, більшість ендокриноцитів пучкової зони (близько 85-88%) мали зернисту цитоплазму, що свідчить про високу інтенсивність синтетичних процесів та підготовку до активного стероїдогенезу. У тварин, яким створювали іммобілізаційний стрес, спостерігали збільшення розмірів цитоплазми залозистих клітин пучкової зони, гіперемію строми без її набряку. Саме такими змінами, згідно з [1], супроводжується посилення секреції кортикостероїдів кірковою речовиною надниркових залоз.

Мозкова речовина в контролі представлена в однаковій кількості клітинами як із базофільною гомогенною цитоплазмою, так і зі світлою, прозорою цитоплазмою. У мозковій речовині іммобілізованих тварин відмічено повнокровні венули і вени, майже всі клітини з базофільною цитоплазмою гомогенної будови зі збільшеними ядрами, що вказувало на виражену реакцію хромафіноцитів на стрес шляхом посилення синтетичних процесів у них.

Щодо дослідів, які проведено о 02.00 год, за морфологічною характеристикою надниркових залоз тварини дослідної групи істотно відрізнялися від контролю, що, на нашу думку, пов'язано насамперед з антистресорними ефектами гормону шишкоподібної залози – мелатоніну, пік секреції якого припадає саме на 02.00 год. У клубочковій зоні переважали клітини з рожевою гомогенною цитоплазмою над клітинами з прозорою цитоплазмою. Пучкова зона характеризувалася залозистими клітинами з зернистою цитоплазмою. У мозковій речовині обох груп тварин домінували клітини з базофільною цитоплазмою гомогенної будови, що вказувало на невелику активність хромафіноцитів.

#### Висновки

1. Наднирковим залозам властива циркадіанна морфологічна організація.

2. В умовах іммобілізаційного стресу спостерігаються істотні зміни надниркового морфологічного

меостази, що проявляється підвищенням функціональної активності надниркових залоз, зокрема найбільшу активність як кіркової, так і мозкової речовини спостерігали о 20.00 год.

3. Найменш виражені зміни в надниркових залозах, викликані іммобілізаційним стресом, фіксували в темнову фазу доби, що, на нашу думку, зумовлено антистресовими ефектами провідного гормону – мелатоніну, синтез якого шишкоподібною залозою підвищується саме в цей добовий період.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому планується з'ясувати ультраструктурні зміни ендокриноцитів та вміст катехоламінів і кортикостерону в плазмі крові, а також з'ясувати роль пептидного фактору шишкоподібної залози – епіталаміну, у корекції стрес-індукованих порушень морфологічної структури надниркових залоз за різної функціональної активності шишкоподібної залози.

#### Література

1. Виноградов В.В. Стресс: морфобиология коры надпочечников. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 319 с.
2. Качур І.В. Функціональні і морфологічні зміни в наднирниках та гіпофізарно-тиреоїдній системі при травматичному стресі // Автореф. дис... канд. біол. наук. – Київ, 2003. – 20 с.
3. Комаров Ф.И., Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х, 2000. – 488 с.
4. Козлов В.И., Пугачев М.К. Околичасовой ритм функциональной активности адренкортикоцитов крысы // Цитология. – 1991. – Т.33, № 3. – С.35-38.
5. Мгалоблишвили З.Г., Мгалоблишвили Б.З. Изменения структуры надпочечника при гипокинезии // Кутаис. мед. ж. – 1998. – №1. – С.43-44.
6. Сергієнко Л.Ю., Малова Н.Г. та ін. Гістоструктурні характеристики функціонального стану та реакції на стрес надниркових залоз нащадків стресованих матерів // Пробл. ендокрин. патол. – 2004. – №2. – С.69-74.
7. Пішак В.П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації. – Чернівці: Медакадемія. – 2003. – 151 с.
8. Glass L. Synchronization and rhythmic processes in physiology // Nature (Gr. Brit.). – 2001. – Vol.410, N.6825. – P. 277-284.

### THE INFLUENCE OF STRESS ON THE MORPHOLOGIC ORGANIZATION OF THE SUPRARENAL GLANDS AT DIFFERENT DIURNAL PERIODS

*V.P.Pishak, V.M.Guraliuk*

**Abstract.** The paper deals with the peculiarities of the circadian organization of the suprarenal glands under conditions of immobilization stress. The authors have disclosed clear-cut morphological distinctions of the structure of the suprarenal glands in the control group of animals at different diurnal periods, as well as a dependence of stress-induced changes on the functional activity of the pineal gland.

**Key words:** suprarenal glands, immobilization stress, pineal gland.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Buk. Med. Herald. – 2005. – Vol.9, №3. – P.135-137

Надійшла до редакції 3.03.2005 року