

**Object and methods.** The work was performed on 26 white adult Wistar rats with weight of 250-300 g, subdivided into 3 groups: 1<sup>st</sup> group (experimental) – intraperitoneal single injection (ISI) to rats of a mixture of alcohols (40 % ethanol and 100 % methanol); 2<sup>nd</sup> group (experimental) – ISI of 100 % methanol. The methanol dose in the two study groups was 2.5 g/kg of rats' body weight, 3<sup>rd</sup> group (control) – the ISI rats' injection in a similar dose. For the rats, the effect of LD<sub>50</sub> with ISI of methanol is 9.5 g/kg of body weight. Injections and euthanasia were administered in accordance with the requirements of the European Convention (Strasbourg, 1986). With help of electron-microscope had been studied the endothelial cells of vessels and capillaries of the choroid, pigmented epithelium of the retina, its photoreceptor and ganglion cells, as well as processes of the Muller's rat's cells in 1 and 3 hours, 1, 3, and 7 days after ISI in a transmission electron microscope TEM-100-01.

**Results and discussion.** 1 hour after the injection of a mixture of the alcohols endothelial cells (EC) vessels were in a state of edema, and in choriocapillaris (CC) only a single EC. The lumen of XO vessels and capillaries, as well as the main substance of the Bruch's membrane, had high electron density. Fenestra EC CC were virtually absent. In the layer of the retinal pigment epithelium (RPE) were damaged organelles of cells of varying degrees of severity, until their complete destruction with focal destruction of the plasmalemma on the basal and apical sides of the cell. These cells also showed an increase in the number of lysosomes. Phagosomes were practically absent in them, indicating that the process of phagocytosis of the disks of the outer segments of photoreceptor cells was impaired. Other layers of the retina were characterized by slight hydropic changes.

In the dynamics (up to 7 days) in all the investigated structures of the vascular and retinal shells revealed hydropic degeneration progressed. These structures, especially in RPE cells, also showed signs of a compensatory-regenerative behavior, aimed at enhancing energy-forming function and white-synthetic processes. After methanol injection, the pathological changes in these tissues were the same as those after the injection of the alcohol mixture, but they were more profound.

### Conclusions

1. A mixture of alcohols in which the methanol dose was 2.5 g/kg body weight of the rat causes significant ultrastructural changes in the endothelial cells of the choroid vessels and in the cells of the rat retinal pigment epithelium within 1 hour after its introduction. In the period from 3 hours to 7 days of observation, the destructive processes in the structures of the vascular and retinal membranes progress with the parallel manifestation of compensatory-restorative processes in them.

2. 100% methanol at the above dose causes the same type of changes in the investigated elements of the vascular and mesh, as the mixture of alcohols, but they are more profound.

**Key words:** ultrastructure, vascular, capillary, choroid, retinal pigment epithelium, retina's photoreceptor cells, retina's ganglion's cells, processes of the Muller's cells.

Рецензент – проф. Білаш С. М.  
Стаття надійшла 03.10.2019 року

DOI 10.29254/2077-4214-2019-4-1-153-227-231

УДК 591.481.3 + 616.005

<sup>1,2</sup>Пшиченко В. В., <sup>1</sup>Кучер О. О., <sup>1</sup>Тарасова С. М., <sup>1</sup>Костенко І. Л., <sup>3</sup>Черно В. С.

### ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТРАОРГАННОГО КРОВОПОСТАЧАННЯ ЕПІФІЗУ В УМОВАХ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ ТА ПОРУШЕНОГО ФОТОПЕРІОДУ

<sup>1</sup>Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського (м. Миколаїв)

<sup>2</sup>Миколаївський аграрний університет (м. Миколаїв)

<sup>3</sup>Чорноморський національний університет імені Петра Могили (м. Миколаїв)

pshychenko85@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Наукове дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри хімії Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського «Порівняльна морфологія пазух твердої оболони головного мозку хребетних» (№ державної реєстрації 0115U000176, 2015-2020 рр.).

**Вступ.** Сучасне суспільство зазнає зростаючої дії стресових навантажень, різної тривалості та інтенсивності, що обумовлено відсутністю стабільності в соціально-економічній сфері життя, його стрімким ритмом та темпами, суттєвим погіршенням екологічної ситуації, зростаючим інформаційним навантаженням, порушенням режиму дня, праці і відпочинку, що пов'язано зі збільшенням контингенту осіб, які за характером своєї професійної діяльності змушені працювати вночі. Подібні впливи у комплексі з порушеннями фотоперіоду стали невід'ємною частиною

життя сучасної людини. Все це є пусковим механізмом виникнення і розвитку стресових реакцій. Незважаючи на те, що стрес є адаптивною реакцією організму, він може провокувати виникнення і загострення багатьох патологічних станів [1].

Аналіз публікацій, що вийшли з друку в останні роки, свідчить, про те, що дослідники все більше уваги приділяють пошуку ефективних шляхів корекції станів пов'язаних з впливом стресорних факторів фармакологічними засобами [2,3]. Однак, не дивлячись на той факт, що проблема дослідження механізмів розвитку патологічних змін внаслідок дії стресових факторів набуває все більшої актуальності [3,4], робіт присвячених вивченню морфологічних особливостей епіфізу, як органу, що забезпечує процеси адаптації організму до мінливих умов середовища небагато [5], порівняно з науковими публікаціями результатів досліджень ролі надниркових залоз

у реалізації стрес відповіді [6-8]. Роботи присвячені вивченню особливостей кровопостачання епіфізу та морфологічних проявів реологічних властивостей крові нечисленні та мають фрагментарний характер [9,10].

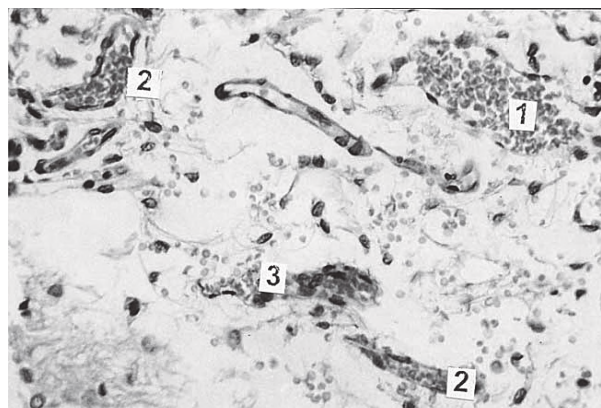
Тому **метою** нашого **дослідження** було вивчення морфологічних особливостей екстраорганного кровоносного русла епіфізу лабораторних щурів в умовах експериментального впливу хронічного стресу та порушеного фотоперіоду.

**Об'єкт і методи дослідження.** Морфологічне дослідження було проведено на 16 статевозрілих самцях щурів лінії Вістар, віком 10-12 місяців, із масою тіла 240-260 грам. Тварини перебували за стандартних умов віварію але в залежності від режиму освітлення були розподілені на 2 групи (по 8 тварин в кожній групі). I група – тварини, що перебували в умовах цілодобового освітлення. Інтенсивність освітлення становила 1000-1500 лк і здійснювалася двома лампами, які розташовувалися з обох боків клітки впродовж 30 діб. II група тварин перебувала за умов 30-добової темряви. Моделювання хронічного стресу здійснювали шляхом гіпердинамії. Починаючи з 21-го дня експерименту щурів поміщували в резервуар із водою на 10 хв для примусового плавання. Одноразові тренування здійснювали впродовж 10 діб [11,12].

По закінченню терміну експерименту піддослідних тварин піддавали евтаназії в чіткій відповідності до вимог положень «Європейських конвенцій щодо захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986), а також «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах ухвалених першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001). Евтаназію тварин здійснювали шляхом декапітації під легким ефірним наркозом. Після декапітації проводили скальпування черепа з подальшим видаленням склепіння разом з твердою мозковою оболонкою. Потім відокремлювали головний мозок разом з м'якою мозковою оболонкою від основи черепа. Після вилучення епіфізу разом з прилягаючими до нього судинами отриманий комплекс занурювали у фіксуєчий розчин 10 % нейтрального формаліну. Ущільнення тканин, фіксованих у формаліні, досягалося проведенням через спирти зростаючої концентрації та заливкою у парафін за звичайною методикою [13]. З приготованих блоків для подальшого забарвлення готувалися серійні зрізи товщиною 4-5 мкм. Мікропрепарати забарвлювалися гематоксиліном і еозином. Отримані таким чином гістологічні препарати вивчали при різних збільшеннях мікроскопу марки: «CarlZeiss» з подальшим фотографуванням мікропрепаратів цифровим дзеркальним фотоапаратом фірми «Canon».

**Результати дослідження та їх обговорення.** При дослідженні гістологічних препаратів щурів, які перебували в умовах хронічного стресу та цілодобового освітлення, виявлено, що у міру збільшення діаметра екстраорганних венозних судин, розподіл формених елементів крові в них істотно змінюється. Так, в екстраорганних кровоносних судинах венозного типу, на рівні венул, часто можна спостерігати заповнені форменими елементами крові просвіти. При цьому встановлено, що ступень заповнення просвітів кро-

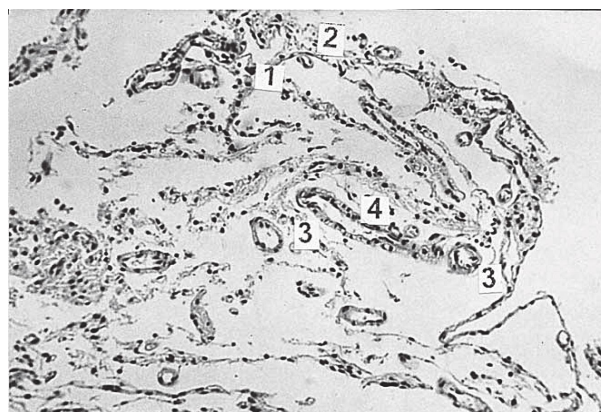
воносних судин може бути різною. Іноді судина заповнена форменими елементами крові повністю, а іноді, між еритроцитарною масою і внутрішньою поверхнею судинної стінки є в різній ступені виражений простір, заповнений плазмою крові. Встановлено, що еритроцити мають інтактний вигляд і представлені як правило сфероцитами (**рис. 1**).



**Рисунок 1** – Мікрофотографія екстраорганних венозних кровоносних судин епіфіза щура в умовах хронічного стресу і 30-добового освітлення. Зб.: ок.  $\times 10$ , об.  $\times 10$ . Забарвлення: гематоксилін та еозин. 1 – спазм і розшарування стінки вени; 2 – група інтактних формених елементів крові в просвіті вени; 3 – нормальна стінка вени.

Виявлено, що у відносно великих венозних судинах спостерігається переважання плазматичного компонента крові. Невелика кількість формених елементів займає частіше центральне положення. Еритроцитарна маса може складатися з окремих сфероцитів розташованих розрізнено, але найчастіше в просвіті виявляються грудки адгезованих еритроцитів. Стінки окремих вен виглядають потовщеними. У них часто спостерігається розшарування стінки, при якому утворюється два шари клітинних структур, що в окремих випадках супроводжується спазмом судинної стінки (**рис. 2**).

Виявлено, що великі венозні екстраорганні судини виглядають зовсім знекровленими, тобто позбавленими формених елементів крові, лише іноді в їх просвіті зустрічаються поодинокі еритроцити. Характерним є і той факт, що стінки таких судин є різко потоншеними, а місцями в них виявляються невеликі



**Рисунок 2** – Мікрофотографія знекровлення екстраорганних кровоносних судин епіфіза щура в умовах хронічного стресу і 30-добового освітлення. Зб.: ок.  $\times 10$ , об.  $\times 10$ . Забарвлення: гематоксилін та еозин. 1 – просвіт дрібної венули; 2 – поодинокі еритроцити за межами судини; 3 – анемізовані дрібні артеріоли; 4 – периваскулярний простір.



дефекти між суміжними ендотеліоцитами. Напевно, у зв'язку з цим, розвивається в різній мірі виражений набряк навколишньої тканини.

Встановлено, що в артеріальній системі екстраорганних кровоносних судин епіфізу тварин, які перебували в умовах цілодобового освітлення, також виявлені реактивні зміни. Особливо характерно для цих судин, починаючи від дрібних і до найбільших, повна відсутність в їх просвітах формених елементів крові. Встановлено, що кровоносні судини мають вигляд абсолютно світлих порожніх просторів.

Виявлено, що поперечні зрізи дрібних артеріол мають округлу форму, але просвіти їх звужені. Цей стан є наслідком потовщення стінки таких кровоносних судин. Потовщення судинної стінки, в першу чергу, пояснюється гіпертрофією ендотеліальних клітин, що проявляється збільшенням об'єму ядер. Вони набувають овоїдної або округлої форми і такі клітини виступають у просвіт судини, викликаючи звуження їхнього просвіту. В артеріальних судинах великого калібру, звертає на себе увагу, спазм їх судинної стінки. Наслідком такого спазму є зміна форми просвіту. Замість характерного для цих кровоносних судин круглого просвіту, він стає овальним зі звислою поверхнею. Скорочення міоцитів виникає за рахунок перебудови оболонки стінки таких артеріол. Так, клітини ендотеліальної вистилки втрачають свою звичну форму і впорядкованість розташування. Ядра таких клітин, як правило, гіпертрофовані. Характерно їхнє хаотичне розташування по відношенню до поверхні ендотеліальної вистилки. Еластична мембрана стінки набуває добре виражену але неупорядковану звивистість. М'язовий шар стінки таких судин виглядає потовщеним і місцями безструктурним, з явищами гомогенізації (рис. 3).

При гістологічному дослідженні екстраорганного судинного русла тварин, які перебували в умовах хронічного стресу та цілодобової темряви виявлено, що у венозних кровоносних судинах найчастіше відзначається гіперемія. При цьому, як у відносно великих, так і іншого калібру венах, виявлені розширення їх просвітів. Встановлено, що просвіт вен практично повністю заповнений еритроцитарною масою. Причому еритроцити, незважаючи на щільне

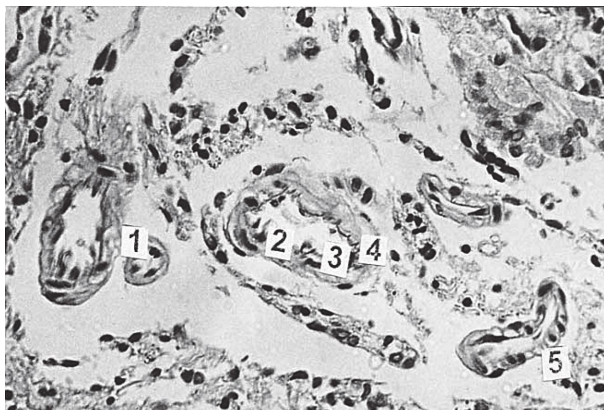


Рисунок 3 – Мікрофотографія екстраорганних артеріол епіфіза щура в умовах хронічного стресу і 30-добового освітлення. 36.: ок.  $\times 10$ , об.  $\times 20$ . Забарвлення: гематоксилін та еозин. 1 – гіпертрофія і деструкція стінки артеріоли; 2 – спазм стінки артеріоли; 3 – звивистість еластичної мембрани стінки артеріоли; 4 – гомогенізація і потовщення м'язової оболонки артеріоли; 5 – периваскулярний простір.

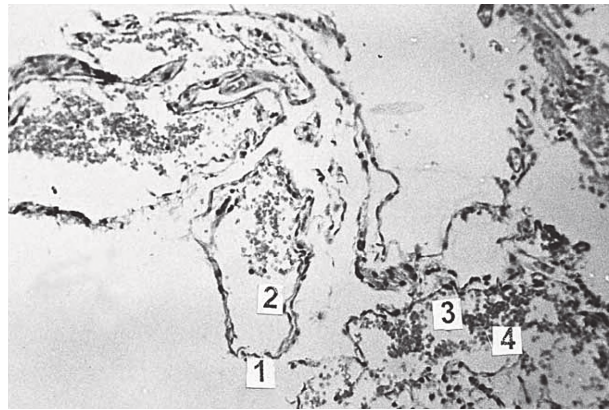


Рисунок 4 – Мікрофотографія екстраорганних венозних кровоносних судин епіфіза щура за умов хронічного стресу і 30-добової темряви. 36.: ок.  $\times 10$ , об.  $\times 40$ . Забарвлення: гематоксилін та еозин. 1 – велика вена; 2 – ендотеліоцити; 3 – адгезія еритроцитів; 4 – діapedез еритроцитів.

розміщення, виглядають майже повністю інтактними. Потрібно відзначити специфічні зміни в стінці деяких вен, переважно середнього калібру. Ці морфологічні зміни полягають у гіпертрофії ендотеліоцитів внутрішньої вистилки судинної стінки. У рідкісних випадках, можна виявити, порушення цілості стінки судини, що супроводжується виходом еритроцитів в навколишнє середовище, при цьому розвивається діapedезна кровотеча (рис. 4).

У венозних структурах, які тісно прилягають до капсули епіфізу еритроцитарна маса займає центральне положення в просвіті кровоносної судини. Між незміненою судинною стінкою і еритроцитарною масою виявляється простір, заповнений світлою плазмою крові (рис. 4). Встановлено, що цей простір може мати різні розміри, але завжди займає периферичне положення в просвіті кровоносних судин.

Встановлено, що у венозних судинах, що займають віддалене положення від органу, картина розподілу формених елементів крові, може мати дещо інший вигляд. Виявлено, що у цих венозних структурах, явно переважає плазмовий компонент. Важливо зауважити, що цей компонент місцями займає практично весь просвіт певного відрізка судинного русла. При наявності в таких кровоносних судинах формених елементів крові, останні збираються в конгломерати, які займають периферичне положення в просвіті кровоносної судини і тісно прилягають до її стінки. Виявлено, що незважаючи на подібні передислокації еритроцитарної маси та плазми, стінки таких судин виглядають незмінними, зі звичайною структурою.

Виявлено, що екстраорганні артеріальні судини на гістологічних препаратах дуже часто виглядають знекровленими. Лише на деяких зрізах, виявлена невелика кількість формених елементів крові, зосереджених переважно в пристінковій зоні просвіту кровоносних судин.

Важливо відзначити, що чим більше діаметр артеріальної судини, тим рідше в її просвіті виявляються залишки формених елементів крові. Крупні артеріальні судини виглядають практично повністю знекровленими.

**Висновок.** За результатами проведеного морфологічного дослідження стану екстраорганного судинного русла епіфізу щурів за умов хронічного стресу

та порушеного фотоперіоду виявлено зменшення кількості формених елементів крові та їх повна відсутність у судинах різного калібру і призначення, розшарування крові на формені елементи і плазму, діapedезна кровотеча та розвиток сладж-синдрому. Такі морфологічні особливості свідчать про порушення

кровообігу, виникнення гіпоксії і розвиток деструктивно-дистрофічних змін у тканинах епіфізу.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведення морфологічних досліджень щодо можливої корекції фармакологічними засобами патологічних станів обумовлених впливом стресорних факторів.

### Література

1. Magalhães R, Bourgin J, Boumezeur F, Marques P, Bottlaender M, Poupon C, et al. White matter changes in microstructure associated with a maladaptive response to stress in rats. *Transl Psychiatry*. 2017 Jan 24;7(1):e1009.
2. Yeroshenko GA, Bilash SM, Pronina OM, Koptev MM, Yachmin AI. Strukturni зміни nirok shuriv pri gostromu immobilizacijnomu stresu ta yih korelyaciya. *Visnik problem biologiyi i medicini*. 2019;3(152):294-7. [in Ukrainian].
3. Yeroshenko GA, Koptev MM, Bilash SM, Shevchenko KV, Yachmin AI. Restructuring of rat lungs in acute immobilization stress and its correction. *Svit medicini ta biologiyi*. 2019;3(69):187-90.
4. Pishak VP, Hodorovska AA, Fedonyuk LYa. Morfofunkcionalnij stan shitopodibnoyi zalozy v umovah stresu na foni uvedennya melatoninu v rizni termini dobi. *Bukovinskij medicnij visnik*. 2006;10(4):137-40. [in Ukrainian].
5. Mozgovaya TP, Gubina-Vakulik GI, Gorbach TV. Gistologicheskij analiz epifiza i gipofiza mozga roditelej i potomkov pri modelirovanii stressa. *Vrachebnaya praktika*. 2007;4:95-8. [in Russian].
6. Stagl M, Bozsik M, Karow C, Wertz D, Kloehn I, Pillai S, et al. Chronic stress alters adrenal clock function in a sexually dimorphic manner. *J Mol Endocrinol*. 2018 Feb;60(2):55-69.
7. Rubin de Celis MF, Bornstein SR, Androutsellis-Theotokis A, Andoniadou CL, Licinio J, Wong ML, et al. The effects of stress on brain and adrenal stem cells. *Mol Psychiatry*. 2016 May;21(5):590-3.
8. Hodorovska AA, Chernikova GM, Hodorovskij VM. Morfofunkcionalni зміни nadnirkovih zaloz ta morfologichna budova shitopodibnoyi zalozy za umov stresu. *Klinichna anatomiya ta operativna hirurgiya*. 2016;15(2):25-7. [in Ukrainian].
9. Simon E, Afif A, M'Baye M, Mertens P. Anatomy of the pineal region applied to its surgical approach. *Neurochirurgie*. 2015 Apr-Jun;61(2-3):70-6.
10. Kahilogullari G, Ugur HC, Comert A, Brohi RA, Ozgural O, Ozdemir M, et al. Arterial vascularization of the pineal gland. *Childs Nerv Syst*. 2013 Oct;29(10):1835-41.
11. Panina LV. Osoblivosti zmin skladu krovi shuriv za umov adaptaciyi do fizichnogo navantazhennya plavannyam. *Bukovinskij medicnij visnik*. 2012;16(3):71-3. [in Ukrainian].
12. Dev'yatkina TO, Dev'yatkina NM. Eksperimenti z vikoristannyam laboratornih tvarin yak peredumova dlya stvorennya novih stres protektoriv. *Aktualni problemi suchasnoyi medicini*. 2009;2(26):35-8. [in Ukrainian].
13. Bahriy MM, Dibrova VA, redaktory. *Metodyky morfologichnykh doslidzhen' [monohrafiya]*. Vinnytsya: Nova knyha; 2016. 328 s. [in Ukrainian].

### ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТРАОРГАННОГО КРОВОПОСТАЧАННЯ ЕПІФІЗУ В УМОВАХ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ ТА ПОРУШЕНОГО ФОТОПЕРІОДУ

Пшиченко В. В., Кучер О. О., Тарасова С. М., Костенко І. Л., Черно В. С.

**Резюме.** Стресові впливи стали невід'ємною частиною життя сучасного суспільства та пусковим механізмом виникнення і розвитку багатьох патологічних станів. Метою дослідження було вивчення морфологічних особливостей екстраорганного кровоносного русла епіфізу щурів, які перебували в умовах хронічного стресу та порушеного фотоперіоду. За результатами проведеного морфологічного дослідження виявлено зменшення кількості формених елементів крові та їх повна відсутність у судинах різного калібру і призначення, розшарування крові на формені елементи і плазму, діapedезна кровотеча та розвиток сладж-синдрому. Такі морфологічні особливості свідчать про порушення кровообігу, виникнення гіпоксії і розвиток деструктивно-дистрофічних змін у тканинах епіфізу.

**Ключові слова:** епіфіз, хронічний стрес, судинне русло, гіпоксія.

### ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАОРГАННОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ЭПИФИЗА В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА И НАРУШЕННОГО ФОТОПЕРИОДА

Пшиченко В. В., Кучер А. А., Тарасова С. М., Костенко И. Л., Черно В. С.

**Резюме.** Стрессовые воздействия стали неотъемлемой частью жизни современного общества и пусковым механизмом возникновения и развития многих патологических состояний. Целью исследования было изучение морфологических особенностей экстраорганного кровеносного русла эпифиза крыс, находившихся в условиях хронического стресса и нарушенного фотопериода. По результатам проведенного морфологического исследования выявлено уменьшение количества форменных элементов крови и их полное отсутствие в сосудах различного калибра и назначения, расслоение крови на форменные элементы и плазму, диapedезное кровотоечение и развитие сладж-синдрома. Такие морфологические особенности свидетельствуют о нарушении кровообращения, возникновении гипоксии и развитии деструктивно-дистрофических изменений в тканях эпифиза.

**Ключевые слова:** эпифиз, хронический стресс, сосудистое русло, гипоксия.

### FEATURES OF EXTRAORGANIC BLOOD SUPPLY IN THE CONDITIONS CHRONIC STRESS AND IMPROVED PHOTO PERIOD

Pshychenko V., Kucher O., Tarasova S., Kostenko I., Chernov V.

**Abstract.** Modern society is experiencing increasing stress, different duration and intensity, due to the lack of stability in the socio-economic sphere of life, its rapid rhythm and pace, significant deterioration of the ecological situation, increasing information load, rest, disruption, disruption due to the increase in the number of people who, by the nature of their professional activities, are forced to work at night. Similar influences in combination with photoperiod disorders have become an integral part of the life of the modern man. All this is the trigger mechanism

for the emergence and development of stress reactions. Although stress is an adaptive response of the body, it can provoke the emergence and exacerbation of many pathological conditions.

The purpose of our study was to study the morphological features of the extraorganic bloodstream of the epiphysis of laboratory rats under conditions of experimental exposure to chronic stress and impaired photoperiod.

The study was conducted on 16 adult male Wistar rats, 10-12 months of age, with a body weight of 240-260 grams. Animals were under standard vivarium conditions but depending on the mode of illumination were divided into 2 groups (8 animals in each group). 1 group – animals that were in daylight conditions. The illumination intensity was 1000-1500 lux and was carried out by two lamps, which were located on both sides of the cage for 30 days. The second group of animals was in the dark for 30 days. Chronic stress simulation was performed by hyperdynamics. Beginning on day 21 of the experiment, rats were placed in a 10-min water tank for forced swimming. One-time training was carried out for 10 days.

It is revealed that the large venous extraorganic vessels look completely bloodless, that is, devoid of the formed elements of blood, only sometimes in their lumen there are single erythrocytes. It is also characteristic that the walls of such vessels are sharply thinned, and in places there are small defects between adjacent endothelial cells. Probably, in this regard, develops a pronounced swelling of the surrounding tissue.

It was found that in the arterial system of extraorganic blood vessels of the epiphysis of animals that were under conditions of round the clock illumination also revealed reactive changes. Particularly characteristic of these vessels, from the small to the largest, the complete absence in their lumens of the formed elements of blood. It has been established that blood vessels have the appearance of absolutely light empty spaces.

Histological examination of the extra-organ vascular bed of animals under chronic stress and 24-hour darkness revealed that the plasma component prevails in venous vessels occupying a distant position from the organ. It is important to note that this component occasionally occupies almost the entire lumen of a particular segment of the vascular bed. In the presence of blood cells in such blood vessels, the latter are collected in conglomerates, which occupy the peripheral position in the lumen of the blood vessel and closely adjacent to its wall. It is revealed that extraorganic arterial vessels on histological preparations very often look bloodless. Only in some sections, a small number of blood elements are found, concentrated mainly in the parietal zone of the lumen of the blood vessels.

According to the results of the conducted morphological study of the state of the extra-vascular bed of the epiphysis of rats under conditions of chronic stress and impaired photoperiod, a decrease in the number of shaped elements of blood and their complete absence in vessels of different caliber and purpose, stratification of blood into shaped elements and plasma, diapedesis. Such morphological features indicate circulatory disorders, the appearance of hypoxia and the development of destructive-dystrophic changes in the tissues of the epiphysis.

**Key words:** pineal gland, chronic stress, vascular bed, hypoxia.

*Рецензент – проф. Проніна О. М.  
Стаття надійшла 01.10.2019 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2019-4-1-153-231-237

УДК 611.716.4-001-018.4:612.015.31:615.212.7:615.33]-08

*Согуйко Р. Р., Масна З. З., Павлів Х. І.*

## **АНАЛІЗ ПОСТТРАВМАТИЧНОЇ ДИНАМІКИ ЩІЛЬНОСТІ ТА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ЩУРА НА ТЛІ ТРИВАЛОГО ВЖИВАННЯ НАЛБУФІНУ ТА ПІСЛЯ ЛІКУВАННЯ ЛІНКОМІЦИНОМ**

**Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (м. Львів)**

**khrystynapavliv@gmail.com**

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дослідження є фрагментом планової наукової роботи кафедри нормальної анатомії і кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією «Структурна організація, ангіоархітектоніка та антропометричні особливості органів у внутрішньо- та позаутробному періодах розвитку, за умов впливу екзо- та ендогенних факторів», № державної реєстрації 0115U000041, що виконується у Львівському національному медичному університеті ім. Данила Галицького згідно з державним планом та програмою впродовж 2015-2020 років.

**Вступ.** Результати численних клінічних та експериментальних досліджень свідчать, що якість і мінеральний склад кісткової тканини змінюються під впливом різних чинників як екзогенного, так і ендогенного походження [1-13]. Сучасні методи променевого обстеження пацієнтів, зокрема – ультразвукова денситометрія, комп'ютерна томографія, дентальна радіовізіографія – дозволяють визначити якість кіст-

кової тканини організму в цілому, чи конкретної кістки в чітко визначеній ділянці як при наявності певних клінічних проявів чи скарг зі сторони пацієнта, так і в ході профілактичних чи скринінгових оглядів [14-19]. Сьогодні увагу дослідників привертають зміни, що відбуваються в кістковій тканині при різноманітних метаболічних порушеннях в організмі, на фоні хронічних захворювань, після травм, а також перебіг посттравматичної регенерації кісток і вивчення факторів, які на нього впливають [1-13,20,21]. Проте дані щодо змін, які відбуваються в кістковій тканині при тривалому вживанні медикаментозних препаратів, зокрема – знеболювальної дії, носять фрагментарний характер [22-25].

**Метою** нашої роботи стало дослідження особливостей динаміки щільності та мінерального складу кісткової тканини нижньої щелепи щура після нанесення кісткоруйнуючої травми на тлі тривалого вживання налбуфіну з наступним лікуванням лінкоміцином.