

ПАТОГНОМОНІЧНІ ЗМІНИ У БІЛИХ ЩУРІВ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ ДЕПРИВАЦІЇ ФІЗІОЛОГІЧНИХ РЕЧОВИН

Оржинська М. С., Моїсеєнко С. В., Зажарський В. В., Тішкіна Н. М.

e-mail: 11802872@student.dsau.dp.ua

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Актуальність. Загальна резистентність макроорганізму є базисним елементом адаптогенних потенцій та стійкості живих істот до варіабельності несприятливих факторів зовнішнього середовища біогенної і абіогенної природи. Організм тварин і людей знаходиться під перманентним впливом різноманітних стрес-факторів екологічної ніші існування, які в залежності від інтенсивності впливу можуть визивати адаптивні і дезадаптивні відповідні реакції організму в цілому, або окремих його систем і органів.

Одним з найбільш інформативних і поширених лабораторних моделей при вивченні психо-емоціональної і фізіологічної реакції відповіді макроорганізму на некомфортні умови існування, що призводять до патофізіологічних змін, навіть з необоротними наслідками, є білі щури. Це високоорганізовані пойкилотермні усюди суцї всеїдні синантропні тварини зі складними ієрархічними взаємовідносинами в групі, тонкими психо-емоціональними реакціями на негативні подразники зовнішнього середовища і добре вивченими базисними параметрами фізіологічного стану макроорганізму за різноманітних температурно-вологіх умов утримання, а також наслідки впливу якості і кількості поживних речовин в раціоні годування [1].

Наш дослід є окремим фрагментом кафедральної теми з вивчення фізіологічних можливостей адаптивно-репаративних систем макроорганізму при занадто сильному впливі виснажуючого патофізіологічного стресу на лабораторній моделі – білі щури. В якості стрес-факторів вивчали комбінований і окремий вплив негативних чинників таких як зниження температури утримання, порушення світлової стимуляції і регуляції добового ритму, гіпооксигенації, зниження поживної цінності раціону годівлі і штучний дисбаланс незамінних речовин [4].

Для підвищення рівня неспецифічної резистентності макроорганізму розроблено і використовується досить велика кількість фізіологічних стимуляторів, як в офіційній біоіндустрії, так і в традиційній практиці. В наших дослідах ми вивчали стимулюючий ефект авторського препарату «АКМ» з пробіотичними потенціями на лабораторній моделі – білі щури за штучно створених несприятливих умов утримання несумісних з фізіологічними потенціями макроорганізму.

За рахунок комплексного фізіологічного впливу на метаболічні процеси препарат виконує функції регулятора репродуктивного потенціалу соматичних клітин епідермального походження, адаптогену клітинного метаболізму, антиоксиданту та інгібітору вільнорадикальних сполук та їх послідовних ланцюгових реакцій, стимулятору експресії внутрішньоклітинного рибосомального відтворення азотвмісних речовин і посттрансляційних модифікацій при дозріванні протеїнових макромолекул, молекулярного антидепресанту швидкої дії з кріопротективними властивостями, володіє адгезивними і трансдермальними потенціями, інтенсивно стимулює регенерацію шкірного епітелію, нормалізує клітинний метаболізм, прискорює мітоз, збільшує міцність колагенових волокон, знімає запалення [2, 4].

Мета роботи: вивчити закономірності і патогенез адаптивно-протективної реакції макроорганізму на екстремальний виснажуючий стрес-фактор абіогенного походження за несприятливих умов утримання після превентивного стимулювання дослідним препаратом у порівнянні з етанолом і енергетиком на білих щурах.

Матеріали і методи. Біологічні досліди на білих щурах з вивчення адаптивно-протективних потенцій макроорганізму під впливом несприятливих умов утримання і

стимулювальної дії дослідного препарату проводили в навчально-науковій лабораторії і віварії кафедри інфекційних хвороб тварин факультету ветеринарної медицини Дніпровського ДАЕУ.

Для проведення біологічного дослідження підготували чотири групи рандомізованих білих щурів породи Wistar Rats, по дві тварини в групі, середньою масою тіла – 265,0 г. Три групи дослідні, четверта – контрольна, де були інтактні тварини. Дослідним щурам кожен день одноразово упродовж 28 діб задавали стимулятори неспецифічної резистентності і загального метаболізму.

Тваринам першої групи задавали дослідний препарат, тваринам другої і третьої груп 10 % етанол і енергетик відповідно без обмежень. Стимуляцію проводили впродовж 28 діб.

Дослідний препарат зі стимулюючою дією містить іонол – 25,0 г/л; диметилсульфоксид – 37,5 г/л; ПЕГ 400 – 230,0 г/л; ПЕГ 1500 – 540,0 г/л у формі гелю, придатний для застосування: у ветеринарній медицині для метаболічної корекції макроорганізму в стані виснажливого стресу умов утримання абіогенного походження.

Після загибелі щурів розтинали і вивчали тканинні зміни у внутрішніх органів з використанням патогістологічного методу.

Результати дослідження. Для досягнення поставленої мети, ми провели гострий дослід на трьох групах рандомізованих білих щурах, яких превентивно впродовж 28 діб готували до негативного впливу умов утримання. Щурам дослідної групи кожен день задавали per os по 0,25 г дослідного препарату. Щурам груп порівняння відповідно випоювали розведений етанол і енергетик. Годування всіх щурів було однаковим, давали зерно вволю і овочі. Доступ до води вільний. Щури були в стабільних групах зі сформованими стабільними ієрархічними взаємовідносинами. Агресивної поведінки не спостерігали.

Після превентивної підготовки до гострої фази досліду, щурів перших трьох груп помістили в побутовий холодильник за (+) 2 °С за зниженого парціального тиску кисню і деривації фізіологічно необхідних речовин. Інтактні тварини знаходились в звичайних умовах.

За тваринами спостерігали впродовж 12 діб. Першими загинули щури другої групи за алкогольного стимулювання на 5-6-й день, на 7-8-й день загинули щури третьої групи, яким випоювали енергетик, лише на 11-12-й день загинули щури першої групи на дослідному препараті.

Проведений патологічний розтин загиблих тварин виявив макроскопічні зміни у внутрішніх органах щурів дослідних тварин, що характеризувалися тотальним пасивним венозним повнокров'ям, вираженим паренхіматозним набряком внутрішніх органів та явищами гострої серцево-судинної недостатності. Внутрішні органи щурів першої дослідної групи характеризувалися найбільш збереженою архітектонікою та гемодинамікою органів. Макроскопічні ознаки тяжкої гіпоксії, дифузного венозного стазу та набряку практично були відсутні, що вказує на ефективну дію захисних факторів препарату.

Макроскопічні зміни в органах другої дослідної групи тварин демонстрували декомпенсовану стадію поліорганної недостатності з паралічем судинного тонуусу, масивним венозним застоєм та набряком паренхіми всіх органів, що свідчить про повне виснаження адаптаційних механізмів.

У тварин третьої дослідної групи патологічні процеси (набряк, стаз) подібні до другої групи, проте ступінь їхньої прояву дещо нижчий.

В цілому екстремальне поєднання холоду та тривалого голодування призвело до декомпенсації макроциркуляції, падіння судинного тонуусу та масивного депонування крові в паренхіматозних органах (особливо в печінці, нирках та легенях), що візуально проявляється їхнім різким потемнінням та збільшенням у розмірі.

Проведений аналіз патогістологічного дослідження внутрішніх органів (нирки, серце, селезінка, легені, мозок, печінка) щурів першої дослідної групи відображає синдром поліорганної недостатності на тлі важкого аліментарного та термічного стресу (виснаження з гіпотермією). Експериментальні умови призвели до запуску каскаду адаптаційно-патологічних процесів. Повна втрата глікогенових та жирових депо змусила організм

утилізувати власні білки. Це викликало масивну паренхіматозну дистрофію в серці, печінці та нирках з деструкцією клітинних мембран та органел. Первинний захисний спазм периферійних судин на холод змінився вторинною паралітичною вазодилатацією, стазом і пасивним повно кров'ям внутрішніх органів. Внаслідок чого розвинувся набряк тканин головного мозку, легень та нирок з вираженою тканинною гіпоксією. Гостра інволюція лімфоїдної тканини селезінки підтвердила виражену стрес-реакцію.

Описані зміни в органах є взаємопов'язаними, системними і носять характер глибоких, частково незворотних деструктивно-дистрофічних уражень. Однак, динаміка змін у внутрішніх органах щурів першої дослідної групи чітко вказує на наявність вираженого дозозалежного або патогенетично спрямованого протективного ефекту дослідного препарату в умовах екстремального поєданого дистресу (12 днів голодування та холодний фактор).

Висновки

1. Дослідний препарат володіє вираженим адаптивно-протективним ефектом у комбінованих умовах екстремальної депривації фізіологічно необхідних речовин, холодного стресу і гіпооксигенації на лабораторній моделі – білі щури.

2. Застосування протективного дослідного препарату дозволило загальмувати розвиток поліорганної недостатності, стабілізувати системну гемодинаміку та зберегти клітинну архітектоніку внутрішніх органів.

References

1. Rocha, N. N. (2022). Are Wistar Rats the Most Suitable Normotensive Controls for Spontaneously Hypertensive Rats to Assess Blood Pressure and Cardiac Structure and Function? *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 35(2), 172–173. <https://doi.org/10.36660/ijcs.20210286>

2. Virgen-Carrillo, C. A., Martínez Moreno, A. G., & Mojica, L. (2024). Hyperglycemic Rats Exposed to West Mexico Blackberries Improved Metabolic Parameters Similar to Healthy Rats. *Current Developments in Nutrition*, 8, 102662. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.102662>

3. Zazharskyi, V. V., Zaslavskyi, O. M., Sosnickyi, O. I., Tishkina, N. M., Zazharska, N. M., Biben, I. A., Sosnicka, A. O., & Brygadyrenko, V. V. (2024). Treatment of burns using polyethylene-glycol-based drugs: Dynamics of regeneration at the biochemical, cytological, histological, and organism level of organization. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 15(2), 382–394. <https://doi.org/10.15421/022454>

4. Zazharskyi, V. V., Zaslavskyi, O. M., Sosnickyi, O. I., Tishkina, N. M., Zazharska, N. M., Biben, I. A., Kravchenko, K. O., & Brygadyrenko, V. V. (2025). Treatment of burns with polyethyleneglycol-based preparations: Dynamics of regeneration at the biochemical and histological levels of organization in rats. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 16(4), e25191. <https://doi.org/10.15421/0225191>

5. Zazharskyi, V., Zaslavskyi, O., Sosnickyi, O., Marina, B., Zazharska, N., Biben, I., & . (2025). In Vivo Evaluation of a Polyethylene Glycol-Based Cryoprotectant during Cold Stress in a Rat Model. *World's Veterinary Journal*, 15(1), 86–95. <https://doi.org/10.54203/scil.2025.wvj11>