

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-401-6-17>

**CORRECTION OF POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER
IN RATS BY INTERNAL APPLICATION OF SILICON WITH
AN INCREASED CONTENT OF ORGANIC SUBSTANCES
OF WEAKLY MINERALIZED WATERS**

**КОРЕКЦІЯ ПОРУШЕНЬ ВЗАЄМОДІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ
СИСТЕМ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНОМУ СТРЕСОВОМУ
РОЗЛАДІ У ЩУРІВ ВНУТРІШНІМ ЗАСТОСУВАННЯМ
КРЕМНІЄВИХ З ПІДВИЩЕНИМ УМІСТОМ ОРГАНІЧНИХ
РЕЧОВИН СЛАБКМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ВОД**

Nasibullin B. A.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Chief Researcher at the Fundamental
Research Department,
State Institution "Ukrainian Research
Institute of Medical Rehabilitation
and Resort Therapy of the Ministry
of Health of Ukraine"
Odesa, Ukraine*

Насібуллін Б. А.

*доктор медичних наук, професор,
головний науковий співробітник
відділу медичної реабілітації,
ДУ «Український науково-дослідний
інститут медичної реабілітації
та курортології МОЗ України»
м. Одеса, Україна*

Smirnov I. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Senior Researcher at the Medical
Rehabilitation Department,
State Institution "Ukrainian Research
Institute of Medical Rehabilitation
and Resort Therapy of the Ministry
of Health of Ukraine"
Odesa, Ukraine*

Смирнов І. В.

*кандидат медичних наук,
старший науковий співробітник
відділу медичної реабілітації,
ДУ «Український науково-дослідний
інститут медичної реабілітації
та курортології МОЗ України»
м. Одеса, Україна*

Gushcha S. G.

*Candidate of Medical Sciences,
Senior Researcher,
Head of the Fundamental Research
Department,
State Institution "Ukrainian Research
Institute of Medical Rehabilitation
and Resort Therapy of the Ministry
of Health of Ukraine"
Odesa, Ukraine*

Гуща С. Г.

*кандидат медичних наук,
старший науковий співробітник,
завідувач відділу фундаментальних
досліджень,
ДУ «Український науково-дослідний
інститут медичної реабілітації
та курортології МОЗ України»
м. Одеса, Україна*

Проблема посттравматичного стресового розладу (ПТСР) набуває все більшого значення, що потребує проведення досліджень з використанням моделей ПТСР на тваринах, які дозволяють розробляти патогенетично обґрунтовані методи та засоби корекції ПТСР у людини [1, р. 1140; 2, р. 15]. Існуючі на сьогоднішній день методи, засоби корекції та лікування ПТСР не завжди відповідають очікуваним результатам та викликають побічні явища [3, р. 550]. Одним з напрямків корегування наслідків ПТСР є застосування модуляторів дія відновлення збалансованості реакцій гомеостазу при одночасному запобіганні побічних реакцій. Такими природними неспецифічними модуляторами вважають мінеральні води (МВ) різного хімічного складу [4, с. 256; 5, р. 344; 6, р. 133; 7, р. 379].

Мета – оцінити вплив та ефективність питного курсового застосування кремнієвої з підвищеним умістом органічних речовин слабко-мінеральної води у щурів з моделлю посттравматичного стресового розладу щодо відновлення взаємодії різних функціональних систем організму.

Методи дослідження. Експериментальні дослідження було проведено на 40 клінічно здорових самцях-щурів аутбредного розведення (лінія Wistar), віком 6–8 місяців, вагою 180–210 з дотриманням вимог гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих відповідними документами. У роботі використані фізіологічні, біохімічні, імунологічні та морфологічні методи досліджень.

Відтворення моделі ПТСР проводили шляхом нанесення щуру, який знаходився під легким ефірним наркозом помірної черепно-мозкової травми (ЧМТ). Для цього щура розміщували у пеналі, де його голова фіксувалася, а зверху, з висоти 65 см по трубці скидався в умовах вільного падіння напівкруглий циліндр вагою 85 г. Після нанесення ЧМТ у щурів відтворювали іммобілізаційно-холодовий стрес, для чого тварину розміщували у пеналі довжиною 15 см та діаметром 5 см та розташовували у холодильній камері при температурі + 4–6°C на 4 години. Тварин було розділено на 3 групи. Перша група – 16 інтактних тварин (які не піддавались ніяким впливам), їх дані слугували контролем. Друга група – 12 тварин, у яких відтворювали модель ПТСР. 3 група щурів (12 тварин), які на тлі розвитку моделі ПТСР отримували курс з МВ. МВ щурам вводили у стравохід м'яким зондом з оливкою, один раз на добу, у дозі 1% від маси тіла тварини, у вечірній час (приблизно о 17.00), враховуючи особливості добового біоритму щурів. Отримані показники порівнювали з відповідними показниками 1 групи інтактних тварин.

За фізико-хімічним складом мінеральні води свердловини (свр) № 1 ДП «Клінічний санаторій «Роща» (сmt Пісочин, Харківського району,

Харківської області), класифіковано як кремнієві з підвищеним вмістом органічних речовин, слабкомінералізовані хлоридно-гідрокарбонатні складного катіонного складу, нейтральні, холодні.

Результати. Моделювання ПТСР у щурів 2 групи викликає комплекс змін стану функціональних систем організму: спостерігаються розлади поведінки, емоційного статусу та когнітивних функцій, пригнічення функціональної активності нирок та печінки, порушення регуляції метаболічних процесів та активацію запальних реакцій. За даними гістологічних досліджень у щурів цієї групи в корці головного мозку визначено наявність гангліозноклітинних розряджень, в основному в зоні III та IV шарів корці, нерівномірність крово-наповнення судин (поряд зі спазмованими судинами визначено наявність судин з підвищеним кровонаповненням). Зустрічаються одиничні нейрони з гомогенною цитоплазмою та пікнотичним ядром, що були оточені мікрогліоцитами (могільні пагорби).

У щурів 3 групи після курсового внутрішнього застосування МВ свр. № 1 визначено:

– значні позитивні зміни у функціональному стані центральної та вегетативної нервової системи, емоційному стані (про що свідчить відновлення рухової активності та орієнтувально-дослідницької поведінки, відновлення кількості та тривалість грумінгу), спостерігаються позитивні зміни у поведінці тварин (зникають ознаки переляканості, збентеження та пригнічення);

– покращення стану метаболічних показників: відновлення інтенсивності циклу оксиду азоту, нормалізація вмісту сечової кислоти та загального білку, відновлення активності енергозалежного трансмембранного транспорту;

– корекція порушень з боку периферійної крові та імунної системи: зниження до межі референтних величин кількості лейкоцитів, рівня швидкості осідання еритроцитів, відновлення перерозподілу формених елементів крові, зниження рівня циркулюючих імунних комплексів та підвищення гетерофільних антитіл;

– нормалізація функціонального стану нирок: відновлюється активність і баланс процесів сечоутворення, нормалізується екскреція креатиніну та сечовини, відновлюється концентрації та екскреції іонів калію, натрію та хлорид-іонів;

– в головному мозку мають місце лише залишки відстрочених наслідків черепно-мозкової травми: визначаються структурно-функціональні ознаки активності печінки та нирок.

Висновки. Таким чином, кремнієві з підвищеним вмістом органічних речовин слабкомінералізовані хлоридно-гідрокарбонатні складного катіонного складу води, чинять відновлюючий вплив

на системи регулювання процесів життєдіяльності організму, порушені розвитком моделі ПТСР. Завдяки цьому відновлюється взаємодія і взаємний вплив функціональних систем організму, що обумовлює активність адаптаційно-компенсаторних механізмів і сприяє його оздоровленню.

Література:

1. Richter-Levin G., Stork O., Schmidt M. V. Animal models of PTSD: a challenge to be met. *Mol Psychiatry*. 2019. Vol. 24, no 8. P. 1135–1156. URL: [10.1038/s41380-018-0272-5](https://doi.org/10.1038/s41380-018-0272-5)
2. Gushcha S. G., Correction of disturbances of functional activity of the central nervous system in rats with the post-traumatic stress disorder model using remedy with a high magnesium content. *PhOL – PharmacologyOnLine*. 2021. Vol. 1. P. 12–19. URL: https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2021/vol1/PhOL_2021_1_A003_Gushcha.pdf
3. Schrader C., Ross A. A Review of PTSD and Current Treatment Strategies. *Mo Med*. 2021. Vol. 118 no. 6. P. 546–551. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8672952/>
4. Смирнов І. В., Насібуллін Б. А., Гуца С. Г. Визначення стану структурно-функціонального континуума нирок при впливі природних мінеральних вод з підвищеним вмістом органічних речовин. *Вісник проблем біології і медицини*. 2023. Том 4, № 171. С. 250–259. URL: [10.29254/2077-4214-2023-4-171-250-259](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2023-4-171-250-259)
5. Popovych I. L. Similarity of adaptogenic effects of bioactive Naftussya water and phytocomposition “Balm Truskavets”. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022. Vol. 12, no 12. P. 344–356. URL: <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.12.052>
6. Experimental substantiation of the use of highly mineralized bromine chloride sodium water to correct the functional-metabolic continuum in rats with a model of distress / B. A. Nasibullin et al. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023. 13, no 5. P. 124–137. URL: <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/44668>
7. Water, mineral waters and health. / L. Petracchia et al. *Clinical Nutrition*. 2006. Vol. 25, no 3. P. 377–385. URL: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.10.002>