19

Вплив комплексу харчових добавок на адаптивні реакції щурів

Ячмінь А.І., Шевченко К.В., Григоренко А.С., Донець І.М., Кінаш О.В., Єрошенко Г.А.*
Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна
*E-mail: kvshevchenko2017@gmail.com

Ключові слова:

- глютамат натрію
- нітрит натрію
- понсо 4R

Анотація
У роботі вивчений вплив вживання комплексу харчових добавок на адаптивні реакції щурів. Дослідження проведено на 88 статевозрілих безпорідних щурах-самцях. Щурам експериментальної групи, за умов безперешкодного доступу до рідини, давали пити розчин нітриту натрію. Глутамат натрію вводили в дозі 20 мг/кг, Понсо 4R – в дозі 5 мг/кг 1 раз на добу перорально. Дози харчових добавок вдвічі були меншими за допустиму норму у харчових продуктах. Тварин виводили з експерименту через 1, 4, 8, 12 та 16 тижнів шляхом передозування тіопенталового наркозу. Перед цим проводили тест «відкрите поле». Встановлено, що вживання комплексу харчових добавок у допустимих дозах впливає на поведінкові реакції експериментальних тварин. З першого тижня спостереження у щурів посилюється тривога, страх, спостерігається притуплення адаптивних реакцій, зниження активності та порушення емоційного стану, які посилюються до 16 тижня експерименту.

Вступ

Широке використання харчових добавок для різних цілей при виробництві, обробці, упаковці і зберіганні продуктів на тлі іноді досить широких меж допустимого дозування призводить до випадків виникнення алергічних реакцій, порушення функції дихальної, травної, ендокринної та нервової систем [9]. В сучасній літературі висвітлені наслідки впливу різних екзогенних чинників на органи і системи [2], у тому числі вживання харчових добавок, але кожної окремо [5, 8, 10], проте практично немає даних про зміни в організмі при надходженні декількох хімічних речовин одночасно.

Метою роботи було визначити вплив вживання комплексу харчових добавок на адаптивні реакції щурів.

Матеріал та методи

Дослідження проведено на 88 статевозрілих безпорідних щурах-самцях, які утримувались у стандартних умовах віварію. Тварин було розділено на 2 групи – контрольну та експериментальну. Щури контрольної групи вживали питну воду і отримували перорально фізіологічний розчин. Експериментальній групі вводили 0,6 мг/кг нітриту натрію [3], глутамат натрію в дозі 20 мг/кг [7], та в дозі 5 мг/кг Понсо 4R [8] в 0,5 мл дистильованої води 1 раз на добу перорально. Дози харчових добавок вдвічі були меншими за допустиму норму у харчових продуктах. Тварин виводили з експерименту через 1, 4, 8 та 16 тижнів шляхом передозування тіопенталового наркозу. Перед цим проводили тест “відкрите

поле-[4]. Для оцінки адаптивної поведінки щура поміщали в кут камери і протягом 60 секунд реєстрували спонтанну локомоторну поведінку. Визначали показники рухової і дослідницької поведінки тварин (кількість перетнутих квадратів по периферії та кількість перетинань центральних квадратів), вертикальну активність (кількість вертикальних стійок), вегетативну активність (кількість дефекацій). Отримані результати були оброблені кількісно методами варіаційної статистики з застосуванням t-критерію Ст'юдента за допомогою програми Exel.

Результати дослідження та їх обговорення

При визначені кількості перетнутих квадратів по периферії у контрольної групи встановлено, що вона складала 7,54 ± 0,35 разів, що свідчить про відсутність тривоги та страху. Протягом спостереження показник коливався в межах від 7,61 ± 0,29 через 1 тиждень до 7,31 ± 0,29 на 16 тиждень, достовірно між собою не відрізняючись. Зі збільшенням терміну прийому комплексу харчових добавок перетинання периферичних квадратів мало тенденцію до зростання кількості разів по відношенню до контрольної групи. Середня кількість перетинання периферичних квадратів експериментальної групи 12,46 ± 1,78 разів, та в 1,67 разів частіше за контрольну групу. Тварини після 1 тижня прийому комплексу харчових добавок в 1,31 разів частіше знаходилися на периферії, після 4 тижнів – в 1,51 разів, після 8 тижнів – в 1,72 разів, після 12 тижнів – 1,88 разів, після 16 тижнів – 1,94 разів, що свідчило про появу тривоги та страху, і, таким чином, зростання їхніх проявів пропорційно терміну прийому комплексу харчових добавок.

Кількість перетинань центральних квадратів у тварин контрольної групи в незалежності від терміну не мали значущих змін, та складали в середньому 2,46 ± 0,11 раз, що свідчить про відсутність порушення адаптивних реакцій. В експериментальній групі спостерігалась тенденція до різкого зниження заходів в центральні квадрати протягом спостереження. Щури, що приймали комплекс харчових добавок 1 тиждень мали показник в 1,68 разів менший, ніж в контрольній групі, через 4 тижня мали в 4,62 рази менший показник. Групи тварин, які приймали добавки 8 тижнів, 12 тижнів та 16 тижнів не заходили в центр. В середньому тварини експериментальної групи перетинали центральні квадрати 0,39 ± 0,63 разів, що в 6,3 разів рідше ніж в контрольній групі, що свідчило про розвиток тривоги та притуплення адаптивних реакцій у щурів, з посиленням проявів пропорційно до тривалості прийму речовин.

Вертикальна активність тварин, незалежно від термінів, в контрольній групі не мала суттєвих змін та становила в середньому 2,07 ± 0,07 разів, отже тварини не мали порушень активності та проявів страху. У щурів в експериментальній групі ми спостерігали тенденцію до зниження кількості вертикальних стійок з середнім показником 0,85 ± 0,8 разів. Показник у тварин з терміном прийому харчових добавок 1 тиждень в 1,27 разів нижчий, ніж в контрольній групі щурів, 4 тижня – в 1,54 разів нижче, 8 тижнів – в 1,74 разів нижче, а з терміном 12 та 16 тижнів показник дорівнював нулю. В середньому тварини експериментальної групи в 2,4 рази рідше виконували вертикальні стійки, що свідчить про порушення активності та появу страху з погіршенням стану прямо пропорційно до тривалості прийому комплексу харчових добавок.

Збільшення кількості дефекацій та уринацій свідчать про зміни в емоційному стані тварин. Щури контрольної групи не мали великих розбіжностей в кількості болюсів в залежності від терміну спостереження, середнє значення складало 1,64 ± 0,08 разів, що свідчить про адекватний емоційний фон. Тварини, які приймали добавки мали тенденцію до збільшення кількості болюсів в залежності від терміну – їх середня кількість складала 2,87 ± 0,5 раз, що в 1,75 разів більше, ніж в контрольній групі. Вже через тиждень прийому добавок тварини мали в 1,18 разів більше болюсів, ніж в контрольній групі, через 4 тижня – в 1,79 разів, 8 тижнів – в 1,72 разів, 12 тижнів – в 2,08 разів, через 16 тижнів – в 2,1 разів, що свідчить про зміни та порушення емоційного стану.

У результаті проведеного дослідження встановлена прямо пропорційну залежність між змінами показників у тесті « відкрите поле» та тривалістю прийомом комплексу харчових добавок, що узгоджується з даними інших дослідників [6] відносно впливу етанолу та настоянки кануферу на центральну нервову систему і емоційний стан щурів. Середня кількість перетинань периферичних квадратів у тварин які 16 тижнів приймали в 1,92 рази була більшою за контрольну групу, кількість перетинань центральних квадратів в експериментальній групі досягала позначки нуль, а в контрольній 2,62 ± 0,14 разів, вертикальна активність тварин експериментальної групи також досягала нуля на 16 тижні, а в контрольній дорівнювала 2 ± 0,16. Аналогічні поведінкові зміни описані іншими авторами

при хронічній алкогольній інтоксикації у щурів [1].

Висновки

Вживання комплексу харчових добавок у допустимих дозах впливає на поведінкові реакції експериментальних тварин. Встановлено, що вже з першого тижня спостереження у щурів посилюється тривога, страх, спостерігається притуплення адаптивних реакцій, зниження активності та порушення емоційного стану, які посилюються до 16 тижня експерименту.

Література

[1] Єрошенко ГА, Казакова КС, Єрошенко АІ, Лисаченко ОД.Зміни представництва мігрантних клітин слизової оболонки ясен щурів при хронічній інтоксикації етанолом. Світ медицини та біології. 2015; 3(52).103-6.

[2] Єрошенко ГА, Сенчакович ЮВ, Казакова КС, Білаш СМ. Вплив метакрилату на функцію слинних залоз. Світ медицини та біології. 2014; 1 (43):181-85.

[3] Мышкин ВА, Еникеев ДА, Габдрахманова ИД, Еникеев ОА, Срубилин ДВ, Гимадиева АР. Cerebro-hepatic protecttive activity of complex compound of succinic acid with 1.3.6-trimethyl-5-hydroxyuracil in experimental intoxication by sodium nitrate. ZHurnal «Patologicheskaia fiziologiia i eksperimental'naia terapiia» [Internet]. 2018 Nov 21;(4()):163–167. Available from: https://doi.org/10.25557/0031-2991.2018.04.163-167

[4] Разуваева ЯГ, Топорова АА, Тумутова ЭЧ. Нейропротективное действие растительного средства «Анксиофит» при экспериментальной алкогольной интоксикации. Сибирский медицинский журнал. 2012; 7:105-7.

[5] Rutska AV, Getsko NV, Krynytska IY. Токсичний вплив глутамату натрію на живий організм. Medical and Clinical Chemistry [Internet]. 2017 Apr 28;(1). Available from: https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2017.v0.i1.7685

[6] Тесарівська УІ, Мартиник СЯ. Вивчення орієнтовно-дослідницької активності щурів при введенні настоянки трави кануферу (pyrethrum majus). Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2015;16(1):114-119.

[7] Falalieieva T, Kukhars'kyĭ V, Berehova T. Effect of long-term monosodium glutamate administration on structure and functional state of the stomach and body weight in rats. Fiziolohichnyĭ zhurnal [Internet]. 2010 Jul 15;56(4):102–110. Available from: https://doi.org/10.15407/fz56.04.102

[8] AL-Dahhan MAH. Effect of synthetic colorants (Sunset yellow and Ponceau 4R) in some biochemical and histopathological parameters of albino rats. Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences [Internet]. 2014 Jun 30;13(1):80. Available from: https://doi.org/10.29079/vol13iss1art282

[9] Kondoh T, Tsurugizawa T, Torii K. Brain Functional Changes in Rats Administered with Monosodium l-Glutamate in the Stomach. Annals of the New York Academy of Sciences [Internet]. 2009 Jul;1170(1):77–81. Available from: https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.03884.x

[10] Ma L, Hu L, Feng X, Wang S. Nitrate and Nitrite in Health and Disease. Aging and disease [Internet]. 2018;9(5):938. Available from: https://doi.org/10.14336/AD.2017.1207