УДК 612.833.81

ВПЛИВ ЕСТРОГЕНУ НА ПОВЕДІНКУ СТРЕСОВАНИХ САМЦІВ ЩУРІВ У ВІДКРИТОМУ ПОЛІ

М.М. Сєдих, Г.О. Фролова

Резюме. У даній роботі описується дія стресу на організм, патологічні властивості стресу, а також сучасні методики, за допомогою яких можна виявити стан тварини до впливу на неї стресового фактору і після. За наявності цих даних надається можливість дослідити вплив препаратів (у данному випадку естрогену) на поведінку стресованих тварин. Робота актуальна і має практичну цінність у гормональній терапії тому, що досліджується не просто дія препарату на тварин, але й визначається дія його на тварин з різною активністю,що дає змогу розумного використання естрогену у медицині.

Ключові слова: поведінкова активність, емоційні порушення, естроген

Вступ. На даний момент вплив стресу на живі організми, включаючи людину, не лише не зменшується, а, навпаки, збільшується і тому проблеми індивідуальних і типологічних основ стійкості до стресу набувають загальнобіологічної актуальності. Реактивність до стресу, стресостійкість є основним критерієм пристосованості і життєздатності при зміні умов проживання, в екстремальних ситуаціях і при інших стресових діях. У останні десятиліття широкого визнання здобула точка зору, згідно якої стійкість організму до дії фізичних і емоційних стресу-чинників визначається індивідуальним набором антистресових захисних механізмів.

Існує можливість лікування і корегування емоційних порушень завдяки методам гормональної терапії. Відомо, що гормональна терапія на сьогоднішній день набирає усе більших обертів, але ж вона не враховує індивідуальних особливостей організму.

Для того, щоб впевнено сказати про ефективність дії гормону, треба спочатку визначити групи тварин, на які він впливає у більшій або меншій степені. Таким чином надається змога, врахувавши особистісні властивості тварини, оцінити ефективність методів дослідження і знати, на поведінку яких конкретно груп можна впливати стероїдним гормоном, а на які немає сенсу.

Особливості стресової ситуації організму визначаються наявністю зворотного зв'язку в системі «стимул-реакція». Неконтрольована дія сприймається живими організмами принципово інакше, ніж контрольоване, і викликає стійкі патологічні зміни.

Контрольованість, тобто наявність зворотного зв'язку в системі «стимул-реакція», визначається взаємодією чинників слідів і стратегії поведінки суб'єкта. Пасивна стратегія поведінки виявляється оптимальною для адаптації в тих умовах, коли тварина не може змінити несприятливі умови середовища. Міра активності поведінкової стратегії в літературі визначається як локомоторна активність тварини в незнайомій ситуації. Таким чином, спостерігаючи за поведінковими реакціями тварини, можна визначати її емоційні порушення (які потім можуть бути скореговані гормоном).

Живий організм прагне отримати і підтримувати найбільш оптимальні умови свого життя. Коли умови довкілля не оптимальні, індивідууми пристосовуються до існуючих обставин при спробі піти до вигідніших умов. Адаптивна або гомеостатична відповідь направлена на захист внутрішнього середовища від змін, які піддають небезпеки виживання організму.

Коли організму пред'являються надмірні вимоги або погрози, адаптивна відповідь починає мати стереотипний неспецифічний характер - стан відомий як "стрес". Стрес визначається як стан, в якому мозок інтерпретує кількість стимул-реакцій як надмірне або їх якість як загрозливе і відповідає на них генералізованим способом.

Біологічні, фізичні або психологічні стресори прискорюють подібну відповідь. Протягом стресу функціональний стан серця і дихання збільшений, кровотік переадресований, щоб забезпечити найвищу перфузію до мозку і м'язової системи. Мозок сфокусований на сприйняття загрози і протидію їй. Крім того, ендокринні програми задоволення, зростання і відтворення відключаються (shut down) для економії енергії. Катаболізм збільшується і енергія використовується головним чином, щоб забезпечити мозок, серце і м'язи.

Стрес – неспецифічна (загальна) реакція організму на дію (фізична або психологічна), що порушує його гомеостаз, а також відповідний стан нервової системи організму (або організму в цілому). У медицині, фізіології, психології виділяють позитивну (еустрес) і негативну (дістрес) форми стресу. Виділяють нервово-психічний, тепловий або холодовий, світловий, антропогенний і інші стреси.

Яким би не був стрес, «хорошим» або «поганим», емоційним або фізичним (або тим і іншим одночасно), дія його на організм має загальні неспецифічні межі. Вперше стрес був описаний Гансом Селье як загальний адаптаційний синдром. Термін стрес був запропонований ним пізніше. Цей стан характеризується ослабленням, порушенням функцій.

Один і той же емоційний стрес викликає у різних людей різні реакції і захворювання. Ця відмінність визначається не лише генетичною схильністю до певних захворювань, але і характерологічними особливостями.

Психосоматичні хвороби – це хвороби порушеної адаптації (пристосування, захисту) організму. Вони виникають, коли дія зовнішнього чинника настільки інтенсивна, що захисні сили організму не справляються із стресом. Кордон між реакцією адаптації і хворобою умовний і залежить від сили, тривалості самого впливаючого чинника, від психологічного і фізичного стану людини.

Зв'язок між психікою і тілом здійснюється через вегетативну нервову систему і виявляється у вигляді різних вегето-судинних реакцій. Психогенна ситуація, як провокуючий чинник, запускає спочатку загальну неспецифічну реакцію адаптації. Такі неспецифічні реакції можуть супроводжуватися тривогою або страхом. При повторних діях психогенних чинників або в умовах тривалої психотравмуючої ситуації у відповідь реакція на стрес набуває специфічності у вигляді поразки окремих органів і систем організму.

Для проведення експерименту був обраний тест «відкрите поле». Він традиційно вживається при аналізі ефектів нових препаратів на рухову активність гризунів, популярний перш за все через свою простоту і адекватність.

Розміщені на незнайомий відкритий майданчик тварини демонструють орієнтировочно -дослідницькі реакції, у тому числі – характерне завмирання, необхідне для оцінки міри ризику. Про це можна судити по зміні рухливої/дослідницької активності, що оцінюється за якістю пересічених квадратів, накреслених на підлозі (горизонтальна активність), число яких збільшується під дією психостимуляторів і специфічно знижується при введенні анксиолітиків. Інколи центр поля виділяють від “пристінних” квадратиків, при цьому число заходів у центр відкритого поля використовується як показник дослідницької активності.

Також розділяють інші форми поведінки, наприклад стійки. Більшість авторів розглядають стійки в даному тесті як індекс дослідницької активності, чутливої до рівня тривожності. Нарешті, вельми коштовну інформацію може також принести реєстрація інших форм поведінки – грумінгу, дефекації, уринації і так далі. Крім того,у «відкритому полі » зручно спостерігати за відхиленнями в моторній сфері, такими як хиткість ходи, тремор і тому подібне. В цілому вважається, що зниження загальної рухливості тварин у даному тесті є наслідком підвищення рівня їх стресованості.

Рис 1. Тварина у відкритому полі

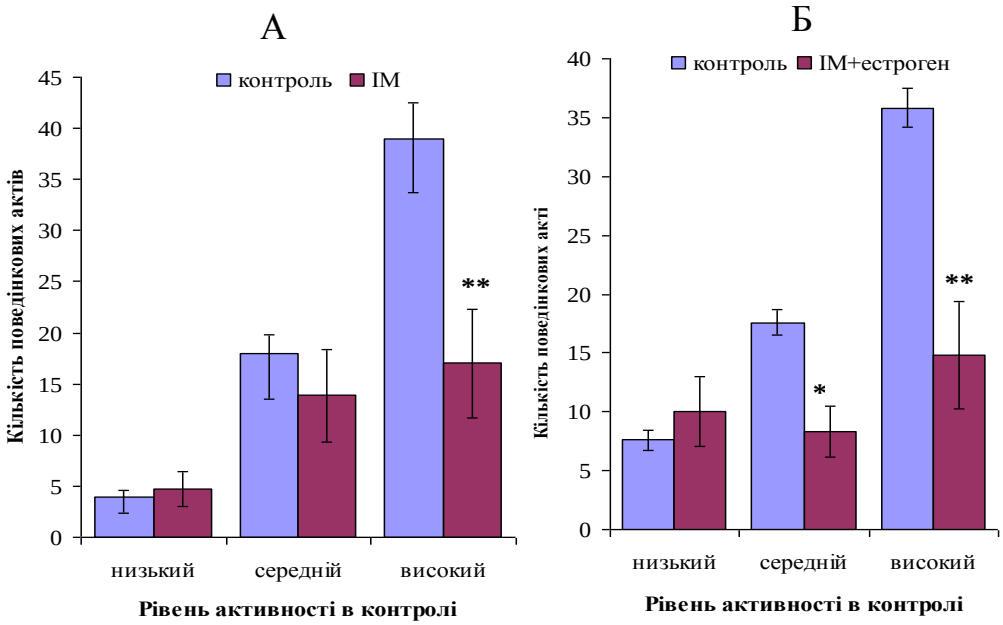

Рис. 2. Зміна рівня дослідницької активності щурів у відкритому полі в умовному контролі (А) і експерименті (Б)

Примітка: *, ** - рівні достовірності при $p<0,05$ та $p<0,01$ відповідно, при порівнянні контролю з дослідом

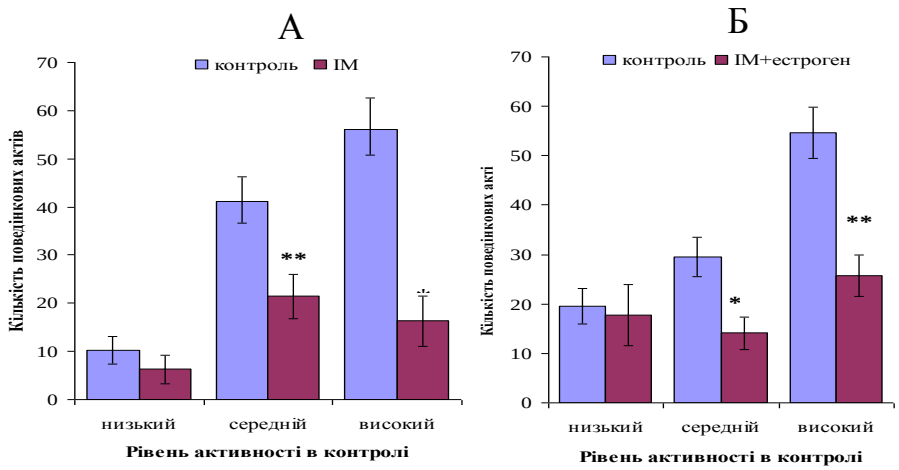

Рис. 3. Зміна рівня рухової активності щурів у відкритому полі в умовному контролі (А) і експерименті (Б)
Примітка: *, ** - рівні достовірності при p<0,05 та p<0,01 відповідно, при порівнянні контролю з дослідом

Методи дослідження. Дослідження проводилося на 40 статевозрілих самцях білих щурів. Рівень дослідницької і рухової активності встановлювали за допомогою стандартної методики відкрите поле (ВП) (Рис1). Після контрольного тестування вихідна група щурів була розділена на дві групи: на одній моделювався стан стресу шляхом 3-х годинній іммобілізації протягом 5 днів (ІМ), а друга група тварин отримувала паралельно із стресовою дією підшкірні ін'єкції масляного розчину естрогену («Фолікуллін») у дозі 1 мг/кг. Після, кожну з виділених груп тварин по сигмальному відхиленню (±0,67δ) розділили на три підгрупи згідно вираженості маркерного показника – рівня дослідницької активності (ДА): низьким, середнім, високим. Після описаних вище дій, щури проходили повторне тестування. Для оцінки достовірності відмінностей між результатами контрольних і дослідних даних використовувався U- критерій Манна-Уїтні.

Результати. В ході експерименту встановлено, що іммобілізаційний стрес викликав значний поведінковий дефіцит в підгрупі тварин з початково високим рівнем дослідницької активності (p<0,01), тоді як останні підгрупи виявилися не чутливі до даної дії (рис. 2).

Екзогенне введення естрогену змінило чутливість середньоактивних щурів до дії ІМ: ДА скоротилося в 1,2 разу (p<0,01). Характер реакції високо- і низькоактивних щурів на спільну дію стресу і естрогена відповідав результатам, отриманим на тлі іммобілізації.

Зміни рухової активності (РА) щурів у відкритому полі відбувались однонаправлено (про що свідчіть рис.3), тобто порівнюючи контроль з експериментом , можна сказати, що естроген ніяк не вплинув на РА тварин:

Естроген понизив (p<0,05) прояв грумінгової активності у початково середньоактивних щурів на тлі іммобілізаційного стресу, що свідчить про його деякій анксиолітичний вплив. Крім того, звертає на себе увагу різке зниження емоційності (p<0,01) в підгрупах з крайнім рівнем активності на тлі поєднаного введення естрогену і дії стресу, у середньоактивних щурів емоційність скорочувалася лише після впливу ІМ.

Висновки.

1. Іммобілізація вплинула на підгрупу тварин з початково високим рівнем дослідницької активності. Виражений поведінковий дифіцит, що виникнув у цих тварин під дією стресу вказує на розвиток дипресивно-подібного стану.
2. Естроген змінив чутливість середньоактивних щурів до дії ІМ: ця підгрупа виявила зниження показників поведінки.
3. Гормон не вплинув на рухову активність щурів.
4. Естроген понизив прояв грумінгової активності у початково середньоактивних щурів на тлі іммобілізаційного стресу, що свідчить про його деякій анксиолітичний вплив.

Література

1. А.С.Аведисова, С.В.Панюшкина, Б.М.Коган К вопросу о патогенетическом обосновании дифференцированной психофармакологии тревожныхсостояний// Соц. клин. психиатрия. –2005. - Т. 3. – С. 106-113.
2. С.А.Андронати, А.С.Яворский, В.М.Чепелев. Механизм действия анксиолитических, противосудорожных и снотворных средств, «Наукова думка», Киев, 1988, 256 с.
3. Г.Г.Аракелов. Стресс и его механизмы // Вестник МГУ, Сер. 14 (Психоло-гия). – 1995. - № 4. – С. 45-54.
4. Н.Е.Бачериков, К.В.Михайлова, В.Л.Гавенко и др. Клиническая психиатрия, «Здоров'я», Киев, 1999, 512 с.
5. Я.Буреш, О.Бурешова, Дж.П.Хьюстон. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения, «Высшая школа», Москва, 1991, 399с.

6. А.Н.Вернигора, Н.Н.Никишин, М.Т.Генгин. Влияние внутрибрюшинного раствора на поведение крыс в тесте «открытое поле» и активность ферментов, участвующих в обмене нейропептидов // Физиол. журнал им. Сеченова. – 2003. – Т. 81. - № 12. – С. 121-125.
7. Калуев А.В. Уринация и поведение, КСФ, Киев, 2001, 138 с.
8. И.П.Лапин. Модели тревоги на мышах: оценка в эксперименте и критика методики // Экспер. клин. фармакол. – 2000. – Т. 63. - № 3. – С. 58-62.

УДК 581

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *HEUCHERA* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ДОНБАСС

А.Г.Селихова, Л.Ю.Качур

Резюме. Работа посвящена исследованию биоэкологических особенностей видов рода *Heuchera* L. для широкого использования в озеленении Донецкой области. Для этого были определены зимостойкость по шкале С.Я.Соколова(1957) и засухоустойчивость по шкале Г.Н.Шестаченко – Т.В.Фальковой (1974). По результатам наблюдений виды показали себя как зимостойкие и засухоустойчивые. Используя методику И.В.Вайнагия, определили, что наибольшая всхожесть и энергия прорастания у *H.americana* L. из Лейпцига.

Ключевые слова: интродукция, зимостойкость, засухоустойчивость, всхожесть, энергия прорастания.

Озеленению промышленных городов всегда уделялось должное внимание благодаря санитарно – гигиеническому значению растений. Однако, первое, на что обращают внимание жители и гости города это его чистота и привлекательность. Именно цветочные растения выполняют эстетическую функцию и чем дольше будет период их декоративного эффекта, тем больше они вызовут позитивных эмоций у людей.

Наиболее подходящей группой для озеленения города являются представители из многолетних травянистых растений с длительным периодом декоративного эффекта. Определенный интерес среди этой группы представляет род *Heuchera* L. из семейства *Saxifragaceae* Juss. s.l. [1].

Потребность в новых растениях для открытого грунта актуальна для зеленого строительства. Необходимо расширение и обновление ассортимента, чтобы избежать таксономической однотипности композиций [2]. Благодаря постоянной работе селекционеров количество сортов видов растений увеличивается в геометрической прогрессии. Но в силу биоэкологических особенностей растений не все способны сохранить всю свою декоративность в полной мере при климате, свойственному Донбассу.

Естественное место обитания рода *Heuchera* L. – Тихоокеанское побережье, западное побережье Атлантического океана и центральная часть США, южные штаты и северные районы Мексики [1]. Поэтому интродукционное изучение биоэкологических особенностей некоторых видов рода *Heuchera* L. в условиях Донецкого ботанического сада – это важный этап на пути их введения в широкое использование в озеленении Донбасса.

Гейхера – перспективный объект для садоводства благодаря декоративным листьям разной окраски – зеленой, желтой, оранжевой, пурпурной и своей способности сохранять привлекательность долгое время [3,4]. Несмотря на высокую декоративность, виды рода *Heuchera* L. на сегодняшний день редко встречаются в озеленении Донбасса. Одна из причин – недостаточно изученные биоэкологические особенности рода в условиях Донбасса.

Коллекция теневых и теневыносливых видов декоративных многолетников начала создаваться в Донецком ботаническом саду НАН Украины в 1967 году [5]. Виды рода *Heuchera* L. были интродуцированы начиная с 1969г. (*H. sanguinea* Engelm. – Киев, ЦРБС) [6]. Исследований в области интродукции видов рода *Heuchera* L. в Донбасс не достаточно.

При оценке результатов интродукции определяется степень многолетней приживаемости интродуцентов в новых условиях [7]. Показателями успешности служат: устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам, наличие регулярного цветения и плодоношения, способность к самосеву, саморасселение.

Для выявления биоэкологических особенностей четырех видов рода *Heuchera* L. при интродукции были поставлены следующие задачи: 1) определить качество семян – всхожесть и энергию прорастания в условиях Донецкого ботанического сада НАН Украины; 2) оценить зимостойкость и засухоустойчивость исследуемых видов.

На своей родине виды рода *Heuchera* L. произрастают в лесах и горной местности [1].Для Тихоокеанского побережья характерен океанический, субтропический климат и тихоокеанская область умеренного пояса; для южных штатов и северных районов Мексики – субтропический, аридный (полузасушливый) и сухой (пустынный) климат. Для Донбасса характерен умеренно-континентальный климат [8]. Препятствием для широкого использования видов рода *Heuchera* L. в условиях Донбасса могут быть неблагоприятные климатические особенности - резкие перепады температур в зимний период, весенние суховеи и засуха в летнее время [8,9].

Оценка как зимостойкости, так и засухоустойчивости необходима для возможности успешного использования в озеленении городских территорий.

В зимний период, кроме низких температур, на растения влияют снежные бури, суховеи в бесснежный период и оттепели, после чего они могут погибнуть.