

УДК 616-092: 615.32: 582.998

ЭХИНАЦЕЯ ПУРПУРНАЯ КАК СРЕДСТВО КОРРЕКЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ПАТОЛОГИЙ

© 2014 Э.И. Хасина

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН

Поступила в редакцию 06.10.2014

В эксперименте на мышах показана оптимизация 20%-ной настойкой эхинацеи пурпурной неспецифической резистентности и метаболизма в печени при действии липополисахарида *E. coli*, тетрахлорметана и транспортного шума. Эхинацея препятствовала истощению запасов АТФ и гликогена, а также цитолизу в печени и гиперсекреции кортикостерона.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, липополисахарид *E.coli*, тетрахлорметан, шум

Эхинацея пурпурная приобрела наибольшую популярность среди средств фитотерапии. На сегодняшний день учеными разных стран дана довольно полная ботаническая, фармакогносическая, фитохимическая характеристика этого растения, разработаны рекомендации по ее интродукции в различные регионы мира [2, 3, 7, 10, 13]. В связи с 95-летием Самарского государственного медицинского университета следует отметить большой вклад в изучение и популяризацию эхинацеи пурпурной в РФ доктора фармацевтических наук, профессора, заведующего кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии Владимира Александровича Куркина и его коллектива.

Широкое признание в практической ветеринарии и медицине эхинацея пурпурная получила в качестве эффективного иммунокорректора. Убедительно фундаментальными и клиническими исследованиями доказаны ее противовирусный, антибактериальный, противогрибковый, антиоксидантный, противовоспалительный эффекты [9, 11]. На этих данных логично предположить повышение препаратами эхинацеи пурпурной неспецифической резистентности человека и животных к действию различных экстремальных факторов и купированию ею экологически обусловленных патологий.

Цель исследования: оценка способности эхинацеи пурпурной повышать адаптационные возможности и неспецифическую сопротивляемость организма мышей к действию стрессоров различной природы – шума, тетрахлорметана и липополисахарида *E. coli*.

Материал и методы. В эксперименте использованы половозрелые мыши-самцы линии CD-1 (питомник Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН) с исходной массой 24-26 г. Животные, содержащиеся в стандартизованных условиях вивария, получали пищу (ООО «Лаб-ораторкорм», Россия) и воду. Каждая группа состояла из 7 животных. В эксперименте в течение

5 дней моделировали патологии, вызванные тремя разными экологическими факторами: химическим, физическим и биологическим. Эндотоксемию у животных индуцировали внутрибрюшинным введением липополисахарида *E. coli* (ЛПС) в дозе 0,5 мг/кг. Токсический гепатит у мышей создавали внутрижелудочным введением 10% раствора тетрахлорметана (ТХУ) на оливковом масле в дозе 1 г/кг. Шумовому воздействию мыши подвергались во время транспортировки в течение 2-х часов каждый день в автобусе Хендай (Hyundai, Южная Корея). Уровень шума замеряли с помощью шумомера НТМ-154 (Италия), он колебался в пределах 78-80 дБ.

В работе использовали 20% водно-спиртовую настойку (экстракт – 40% этанол) из воздушно-сырья корней и корневищ эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench, fam. Asteraceae), введенной в культуру в Приморском крае РФ. Лиофилизированный сухой препарат мыши получали в дозе 4 мг/кг внутрижелудочно натощак за час до интоксикации ТХМ, ЛПС или транспортировки. Контрольная группа животных получала эквивалентное количество физиологического раствора. Содержание и эвтаназия мышей соответствовали Директиве 2010/63/EU Европейского парламента и Совета европейского союза по охране животных, используемых в научных целях.

Биохимические показатели определяли общепринятыми методами: в сыворотке крови содержание кортикостерона – спектрофлуориметрическим и активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) – с помощью набора «Bio-La-Test» («Lachema», Чехия), в печени уровень гликогена – антроновым и аденозинтрифосфата – спектрофотометрическим с использованием кофермента НАДФ. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы «Statistica, v. 6.0». Значимость различий между группами оценивали, используя *t*-критерий Стьюдента. Результаты в таблице представлены как среднее арифметическое значение ± стандартная ошибка среднего.

Результаты исследования. Воздействие каждого из трех экстремальных факторов в течение 5 дней вызывали в организме мышей существенные

Хасина Элеонора Израильевна, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории лекарственных растений. E-mail: eleonorakhas@mail.ru

физиологические отклонения. Животные проявляли выраженную стресс-реакцию как на ЛПС- и ТХМ-интоксикацию, так и на шум. Надо отметить, что при транспортной перевозке мыши испытывали, прежде всего, сочетанное действие повышенного уровня шума и вибрации, что противоестественно для их жизнедеятельности. Уровень маркера стресса – кортикостерона превышал у животных показание контроля (нормы) при ЛПС-токсемии на 32%, при ТХМ-гепатите – на 43%, при шумовой нагрузке – на 36% (см. табл. 1). Одновременно с этим установлен дефицит в ткани печени таких энергорезервов, как АТФ и гликоген. Уровень

АТФ в печени мышей относительно нормы составлял: на фоне ЛПС – 75%, ТХМ – 71% и шума – 78%. Аналогичная направленность изменений отмечалась в содержании гликогена: для ЛПС – 71%, ТХМ – 50%, шум – 78%. Вместе с тем в ткани печени выявлен цитолитический процесс: активность АЛТ была выше контрольного значения при действии ЛПС – в 2,9, ТХМ – 3,7, шума – 1,5 раза. Подобная картина метаболических нарушений в организме животных, несомненно, может служить причиной ряда соматических заболеваний (см. табл. 1).

Таблица 1. Влияние эхинацеи пурпурной на содержание некоторых показателей метаболизма у мышей при действии ряда экологических факторов

| Группа животных | Биохимические показатели | | | |
|-----------------|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| | кортикостерон, мкмоль/л | АТФ, мкмоль/г | гликоген, мкмоль/г | АЛТ, мккат/л |
| контроль | 0,28±0,02 | 3,12±0,27 | 240,8±18,0 | 0,58±0,03 |
| ЛПС | 0,37±0,03* | 2,35±0,15* | 170,5±14,4* | 1,68±0,11* |
| ЛПС + эхинацея | 0,29±0,02** | 2,92±0,20** | 220,6±17,6** | 1,05±0,10** |
| ТХМ | 0,40±0,04* | 2,20±0,18* | 120,8±12,0* | 2,14±0,15* |
| ТХМ + эхинацея | 0,32±0,03 | 2,86±0,22** | 188,4±16,5** | 1,65±0,12** |
| шум | 0,38±0,03* | 2,45±0,16 | 185,2±13,7* | 0,86±0,06* |
| шум + эхинацея | 0,30±0,02** | 3,00±0,21 | 232,8±15,2** | 0,67±0,04** |

Примечание: АТФ – аденозинтрифосфат, АЛТ – аланинотрансфераза, ЛПС – липополисахарид *E.coli*, ТХМ – тетрахлорметан. * - $p < 0,05$ при сравнении с группой «контроль», ** - $p < 0,05$ при сравнении групп «ЛПС» - «ЛПС+ эхинацея», «ТХМ» - «ТХМ+эхинацея», «шум» - «шум+эхинацея» соответственно

Введение эхинацеи параллельно с действием указанных трех стрессоров не предупреждало гормональную гиперсекрецию (кортикостерона) и расстройство метаболической функции печени, но существенным образом уменьшала их негативное действие на организм животных. Уровень кортикостерона в сыворотке превышал показание нестрессированных мышей только на 6% и 14% - при ЛПС- и ТХМ-воздействии, на 7% – при шумовом дискомфорте (без препарата это отличие составляло 32%, 43%, 36%). Эхинацея оптимизировала биоэнергетические процессы в организме животных. На ее фоне содержание АТФ в печени было выше, чем в группах «ЛПС», «ТХМ» и «шум», на 19%, 21% и 18%, гликогена – на 21%, 28% и 20% соответственно. Косвенно можно предполагать усиление эхинацеей процессов детоксикации и регенерации в печени, поскольку активность АЛТ относительно контроля выше в 1,8, 2,8 и 1,2 раза, в то время как в группах мышей, подвергнутых действию ЛПС, ТХМ и шума, в 2,9, 3,7 и 1,5 раза (см. табл. 1).

Обсуждение результатов. Как установлено в данной работе, стресс-реакция мышей независимо от природы стрессора имела одинаковую направленность биохимических изменений, что вполне соответствует перестройке межсистемных отношений с целью оптимизации функционального состояния организма. Общеизвестно, что

гипоталамо-гипофизарно-кортикоадrenalовая система, в частности, усиленная секреция кортикостерона обеспечивает развитие стрессового компонента интегрального ответа на экстремальное воздействие. Действие на организм чрезвычайных раздражителей сопряжено с увеличением энергетических затрат (резервов АТФ и гликогена). Повышение уровня АСТ и АЛТ в крови – неспецифическая реакция клеток печени на действие повреждающих факторов. В научной литературе много публикаций, подтверждающих характер аналогичных изменений в организме животных в условиях экологического неблагополучия.

Увеличение устойчивости организма создается интенсификацией метаболизма. Эхинацея пурпурная способствовала ослаблению патологических проявлений в функциональном состоянии печени и регуляторных гормональных механизмах. На фоне эхинацеи у животных при каждой из моделируемых патологий повышался адаптивный потенциал организма. В последнее время появилось много работ, подтверждающих адаптогенный эффект эхинацеи. Она повышала устойчивость организма мышей к гамма-облучению [8], оказывала протективное действие при токсическом поражении печени и почек мышей диэтилнитрозамином [12], способствовала восстановлению органомерических показателей надпочечников после завершения ингаляций мышами толуола [5], стимулировала

иммунитет у кур, подвергнутых вакцинации штаммом H5 N1 [6]. Однако пока отнести эхинацею пурпурную к классу лекарственных средств – адаптогенов нет полного основания [4]. Требования к адаптогенам сформулировал И.И. Брехман в монографии «Элеутерококк» (1968) [1]:

1) адаптоген должен быть совершенно безвредным для организма, обладать большой широтой терапевтического действия, вызывать минимальные сдвиги в нормальных функциях организма и проявлять адаптогенное действие только на соответствующем фоне;

2) действие адаптогена должно быть неспецифично: должна повышаться сопротивляемость к вредному влиянию широкого набора факторов физической, химической и биологической природы;

3) действие адаптогенов должно быть тем более выражено, чем более глубоки неблагоприятные сдвиги в организме;

4) адаптоген должен обладать нормализующим действием независимо от направленности предшествующих сдвигов.

На сегодня накоплен большой материал всесторонних фармакологических эффектов эхинацеи в пользу этого утверждения, тем не менее необходимы еще исследования на органном, тканевом, клеточном, молекулярном и системном уровнях. Пока не ясен механизм действия эхинацеи на организм человека и животных, едва ли иммуномодулирующий эффект является единственным и определяющим. Полученные данные свидетельствуют о действии эхинацеи на организм через цепь «эндокринную регуляция - энергетический обмен».

Выводы: эхинацея пурпурная может быть профилактическим средством, оптимизирующим неспецифическую сопротивляемость организма к различным неблагоприятным факторам, тем самым замедляющим развитие экологически обусловленных заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Брехман, И.И. Элеутерококк. – Л.: Наука, 1968. 168 с.
2. Костылев, Д.А. Качество лекарственного сырья эхинацеи пурпурной в условиях республики Башкортостан / Д.А. Костылев, Н.А. Заманова, З.М. Ха-

- санова // Достижения науки и техники АПК. 2009. №9. С. 39-41.
3. Куркин, В.А. Новые подходы к диагностике лекарственного растительного сырья эхинацеи пурпурной / В.А. Куркин, Е.И. Вельмайкина, В.М. Рыжов, Л.В. Тарасенко // Традиционная медицина. 2012. №1. С. 42-46.
4. Куркин, В.А. Исследование номенклатуры адаптогенных лекарственных препаратов, представленных на фармацевтическом рынке Российской Федерации / В.А. Куркин, И.К. Петрухина, А.С. Акушская // Фундаментальные исследования. 2014. №8. С. 898-902.
5. Романюк, А.Н. Динамика изменений органомерических показателей надпочечных желез половозрелых крыс-самцов после завершения ингаляций толлуола и введения настойки эхинацеи пурпурной им на протяжении двух месяцев // Укр. морфол. альманах. 2011. Т. 9, №2. С. 5-7.
6. Шараевская, И.М. Применение эхинацеи для стимуляции иммунитета у кур, подвергнутых вакцинации штаммом H5 N1 / И.М. Шараевская, Н.В. Садовиков, К.С. Маловастький // Аграр. вест. Урала. 2010. №12. С. 37-38.
7. Эхинацея в Украине. Библиографический указатель. 1915-2012 / Науч. ред. В.Н. Самородов. – Полтава: Дивосвіт, 2013. 288 с.
8. Abouelella, A.M.R. Phytoterapeutic effects of *Echinacea purpurea* in gamma-irradiated mice / A.M.K. Abouelella, Y.E. Shahein, S.S. Tawfik // J. Vet. Sci. 2007. Vol. 8, №4. P. 341-351.
9. Birt, D.F. *Echinacea* in infection / D.F. Birt, M.P. Widrlechner, C.A. LaLone et al. // Am. J. Clin. Nutr. 2008. Vol. 87, №2. 488S-492S.
10. *Echinacea*: The genus *Echinacea* / eds. S.C. Miller and He-ci Yu. – Boca Raton: CRC Press, 2004. 276 p.
11. Kumar, R.M. Pharmacological importance of *Echinacea purpurea* / K.M. Kumar, S. Ramaiah // Int. J. Pharm. Biosci. 2011. Vol. 2, №4. P. 304-314.
12. Rezaie, A. Effect of *Echinacea purpurea* on hepatic and renal toxicity induced by diethylnitrosamine in rats / A. Rezaie, A. Fazlara, M.H. Karamolah et al. // Jundishapur J. Pharmac. Products. 2013. Vol. 8, №2. P. 60-64.
13. Shekarchi, M. The effects of plant age and harvesting time on chicoric and caftaric acids content of *E. purpurea* (L.) Moench / M. Shekarchi, H. Hajimedipoor, M. Khanavi // Iran. J. Pharmac. Sci. 2012. Vol. 8, №3. P. 203-208.

ECHINACEA PURPUREA AS MEANS OF CORRECTION THE ECOLOGICALLY CAUSED PATHOLOGIES

© 2014 E.I. Khasina

Gornotayezhnaya Station named after V.L. Komarov FEB RAS

In experiment on mice optimization by 20% tincture of *Echinacea purpurea* nonspecific resistance and metabolism in liver at action of lipopolysaccharide *E. coli*, tetrachlormethane and transport noise is shown. *Echinacea* interfered with exhaustion of reserves of ATP and glycogen, and also cytolysis in liver and hyper secretion of corticosterone.

Key words: *Echinacea purpurea*, lipopolysaccharide *E. coli*, tetrachlormethane, noise