

УДК 615.322:615.214 (571.6)

## АНТИСТРЕССОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Д.М. Черняк, М.С. Титова

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН (692533, Приморский край, с. Горнотаежное, ул. Солнечная, 26)

**Ключевые слова:** стресс, эксперимент, экстракты из растений.

### ANTI-STRESS EFFECT OF THE FAR EASTERN PLANTS

D.M. Chernyak, M.S. Titova

V.L. Komarov Gornotaezhnaya station, FEB RAS (26 Solnechnaya St. Gornotaezhnoe village, Primorsky Region 692533 Russian Federation)

**Background.** In view of the fact that the problem of stress is important, search of drugs with anti-stress effect is becoming an urgent thing. The source of such drugs can be phyto-genic raw materials.

**Methods.** The article considers the extractions out of more than 200 species of the Far Eastern plants. The researchers caused stress by immobilization of test animals (mice) treated with the extracts studied. Manifestations of stressing effects were analyzed on the basis of change in the mass of the adrenal glands, thymus and spleen, as well as the severity of erosive and ulcerative lesions of the gastrointestinal tract.

**Results.** The research involves 10 species of plants, the extracts of which showed the greatest anti-stress effect.

**Conclusion.** The most anti-stress activity is typical of *Bergenia pacifica* Kom., *Aconitum volubile* Pall., Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim.), *Schisandra chinensis* Turcz., *Lespedeza bicolor* Turcz., Spiny Eleutherococcus (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.), Amur grape (*Vitis amurensis* Rupr.), *Dictamnus dasycarpus* Turcz., Amur lilac (*Syringa amurensis* Rupr.) and Manchurian Aralia (*Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim.).

**Keywords:** stress, experiment, plant extracts.

Pacific Medical Journal, 2014, No. 2, p. 28–30.

В настоящее время проблема стресса приобретает все большее теоретическое и практическое значение, а разработка ее прикладных аспектов играет важную роль в решении актуальных задач здравоохранения. Этот вопрос тесно связан с проблемами адаптации человека, так как и кратковременное, и длительное воздействие стрессовых факторов может приводить к значительным изменениям в организме и различным заболеваниям [1, 2, 4, 7]. Динамические проявления стресса были названы Г. Селье общим адаптационным синдромом, который характеризуется увеличением и гиперактивностью коры надпочечников, инволюцией вилочковой железы и лимфатической системы, эрозивно-язвенными поражениями желудочно-кишечного тракта [5].

Ввиду того, что проблема стресса имеет важное значение, актуальным становится и поиск новых препаратов с антистрессорным действием. Источником таких препаратов может стать лекарственное сырье растительного происхождения [6]. Целью наших экспериментов стали скрининговые исследования

антистрессорного действия экстрактов из дальневосточных растений.

**Материал и методы.** Работа выполнялась в течение 5 лет. В экспериментах использовали мышей-самцов весом около 20 г. По принципу аналогов подбирались три группы животных от 10 до 20 особей: 1-я группа – интактные, 2-я группа – стресс-контроль, 3-я группа – опыт. Интактная группа содержалась в обычных условиях вивария. Стресс во 2-й и 3-й группах вызывали иммобилизацией мышей путем подвешивания за шейную складку кожи на 18 часов. В период стрессорного воздействия 5 раз в сутки животным 2-й группы вводилось по 2 мл физиологического раствора, животным 3-й группы – по 2 мл исследуемого экстракта. Дозы подбирались после определения токсичности препаратов. Экстракты растений готовились в колонках на 40 %-ном спирте в соотношении 1:1 по существующим методикам, экстракт разводился физиологическим раствором. Экспериментами охвачены водноспиртовые извлечения из более чем 200 видов растений. Работы выполнялись с соблюдением Правил лабораторной практики в Российской Федерации (Приказ № 267 от 19.06.2003 г. Министерства здравоохранения Российской Федерации) и всех правил и международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных работах [8] и разрешения комиссии по биомедицинской этике при Горнотаежной станции ДВО РАН.

После выведения животных из опыта (эфирный наркоз) определялась масса надпочечников, тимуса, селезенки. В слизистой оболочке желудка подсчитывалось количество изъязвлений. Результаты обрабатывались методами вариационной статистики. Интегральная степень стрессирования определялась по шестибальной шкале, предложенной Ю.И. Добряковым [3]. Антистрессорный эффект регистрировался, когда разница в оценках 2-й и 3-й групп составляла два балла и более.

**Результаты исследований.** На основании проведенных экспериментов выделены 10 видов растений, экстракты которых продемонстрировали наибольший антистрессорный эффект (табл.). В экспериментах с другими растениями наиболее выраженное влияние на массу селезенки и тимуса оказали сосна эльдарская, калопанакс, багульник, фиалка маньчжурская. Усиление стрессирующего воздействия (уменьшение массы селезенки и тимуса) показали бузина, вейгела, малина и некоторые другие. Следует отметить, что масса

Таблица

Влияние растительных экстрактов на массу органов лабораторных животных при стрессе

Группа	Кол-во жи- вотных	Доза, мг/кг	Масса органов, мг			Кол-во язв, абс.	Сумма баллов
			надпочеч- ники	тимус	селезенка		
Элеутерококк колючий ( <i>Eleutherococcus senticosus</i> Maxim.)							
Интактные	15	–	6,8±0,4	20,0±3,1	91,0±5,8	–	–
Контроль	15	–	9,4±0,5	23,0±2,8	61,0±5,2	1,0	9
Опыт	15	0,1	8,9±0,6	24,0±2,5	76,0±4,9	0,2	6
Бадан тихоокеанский ( <i>Bergenia pacifica</i> Kom.)							
Интактные	10	–	8,8±0,5	50,0±3,1	180,0±12,2	–	–
Контроль	10	–	8,0±0,4	29,0±2,8	161,0±14,1	1,9	7
Опыт	10	0,025	8,6±0,3	35,0±3,0	202,0±15,9	1,5	4
Леспедеца двухцветная ( <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.)							
Интактные	20	–	8,4±0,5	131,0±16,1	125,0±12,4	–	–
Контроль	20	–	10,4±0,4	105,0±18,0	109,0±10,1	–	6
Опыт	20	0,05	9,1±0,6	157,0±12,3	148,0±16,0	–	1
Лимонник китайский ( <i>Schisandra chinensis</i> Turcz.)							
Интактные	20	–	8,4±0,3	45,0±5,1	151,0±9,1	–	–
Контроль	20	–	9,9±0,6	38,0±4,0	122,0±8,9	–	6
Опыт	20	0,2	9,2±0,4	27,0±2,8	151,0±10,1	–	4
Борец вьющийся ( <i>Aconitum volubile</i> Pall.)							
Интактные	20	–	5,9±0,3	93,0±8,9	167,0±11,2	–	–
Контроль	20	–	7,0±0,4	54,0±6,3	124,0±11,0	–	8
Опыт	20	0,1	6,4±0,4	74,0±5,9	154,0±16,1	–	4
Сирень амурская ( <i>Syringa amurensis</i> Rupr.)							
Интактные	15	–	5,8±0,6	42,0±1,4	185,0±18,1	–	–
Контроль	15	–	6,1±0,5	34,0±2,26	285,0±17,7	–	6
Опыт	15	0,05	4,9±0,4	43,0±2,96	260,0±14,1	–	3
Орех маньчжурский ( <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.)							
Интактные	15	–	8,2±0,4	69,0±3,0	151,0±5,3	–	–
Контроль	15	–	7,7±0,3	42,0±2,8	110,0±5,3	–	7
Опыт	15	0,1	7,9±0,3	45,0±2,8	102,0±5,2	–	5
Аралия маньчжурская ( <i>Aralia mandshurica</i> Rupr. et Maxim.)							
Интактные	15	–	5,9±0,6	42,0±1,4	185,0±17,9	–	–
Контроль	15	–	7,3±0,4	34,0±1,3	134,0±15,5	3,0	12
Опыт	15	0,1	4,9±0,2	25,0±1,4	108,0±18,1	4,0	8
Ясенец пушистоплодный ( <i>Dictamnus dasycarpus</i> Turcz.)							
Интактные	12	–	27,1±1,9	185,0±19,0	350,0±35,0	–	–
Контроль	12	–	29,3±1,0	91,0±7,0	169,0±9,0	1,8	15
Опыт	12	0,04	30,0±1,5	95,0±9,0	174,0±13,0	1,8	13
Виноград амурский ( <i>Vitis amurensis</i> Rupr.)							
Интактные	10	–	68,0±4,0	204,0±11,7	524,0±22,6	–	–
Контроль	10	–	72,0±2,8	141,0±17,4	289,0±14,7	1,4	10
Опыт	10	0,4	69,0±3,7	160,0±12,3	334,0±15,3	0,7	4

печени, в большинстве случаев, уменьшалась при использовании препаратов, проявляющих антистрессорное действие, что можно расценить как их меньшую токсичность. Сплошные изъятия слизи оболочки желудка получены в опытах с препаратами из листьев калины. Имели сходство в воздействии на массы органов препараты различных сосен, можжевельника, микробиоты, пихты, лиственницы. Своеобразный эффект демонстрировали препараты из растений, содержащих дубильные вещества (дуб, бадан). Экстракты из листьев родственных им растений (жимолость, клены, ивы) проявляли сходное действие. Особый интерес представляли препараты лимонника и калины. Извлечения из лимонника испытывались в разведении 1:6, так как из его листьев получалась слизистая масса, и экстракт в меньшем разведении получить было невозможно. Опытные препараты из листьев калины содержали большое количество парафиноподобных веществ, которые быстро оседали на стенках сосудов при выпаривании спирта и вызывали тотальные эрозивно-язвенные поражения слизистой оболочки желудка.

**Обсуждение полученных данных.** На основании проведенных исследований следует вывод, что антистрессорным эффектом обладают экстракты из леспедецы двуцветной, винограда амурского, элеутерококка, борца вьющегося, сирени амурской, бадана тихоокеанского, лимонника китайского, ореха маньчжурского. Другие растения могут использоваться с учетом специфики их действия.

#### Литература

- Баевский Р.М. Проблемы стресса и вопросы прогнозирования состояния человека при экстремальных воздействиях // Актуальные проблемы стресса. Кишинев: Штииница, 1976. С. 23–33.
- Громова Е.А., Земцова Н.А., Зыков М.Б., Семенова Г.П. Стресс и его патологические механизмы. Кишинев: Штииница, 1973. 6 с.
- Добряков Ю.И. Стресс и адаптация. Кишинев: Штииница, 1978. 172 с.
- Кириллов О.И. Опыт фармакологической регуляции стресса. Владивосток: ДВО АН СССР, 1965. 121 с.
- Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медицина, 1960. 218 с.
- Турова А.Д., Сапожникова Э.Н., Вьен Дюок Ли. Лекарственные растения СССР и Вьетнама. М.: Медицина, 1987. 234 с.
- Поветьева Т.Н., Жданов В.Н., Канатина Т.А. Фармакологическая регуляция стресса // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической фармакологии. Томск, 2001. С. 118–121.
- European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Strasbourg, 18.03.1986. URL: <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/123.htm> (дата обращения 12.11.2012).

Поступила в редакцию 07.01.2014.

**Антистрессорное действие дальневосточных растений**

Д.М. Черняк, М.С. Титова

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН (692533, Приморский край, с. Горно-Тажное, ул. Солнечная, 26)

**Резюме.** В результате 5-летних экспериментальных исследований извлечений более чем из 200 видов растений Дальнего Востока установлено, что наибольшей антистрессорной активностью обладают бадан тихоокеанский (*Bergenia pacifica* Kom.), борец

вьющийся (*Aconitum volubile* Pall.), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* Turcz.), леспедеца двухцветная (*Lespedeza bicolor* Turcz.), элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.), виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.), ясенец пушистоплодный (*Dictamnus dasycarpus* Turcz.), сирень амурская (*Syringa amurensis* Rupr.) и аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim.).

**Ключевые слова:** стресс, эксперимент, экстракты из растений.

УДК 616.831-073.97:004:519.24

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ ВООБРАЖАЕМЫХ И РЕАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ ПАЛЬЦЕВ ОДНОЙ РУКИ МЕТОДОМ ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ**К.М. Сонькин<sup>1</sup>, Л.А. Станкевич<sup>1</sup>, Ю.Г. Хоменко<sup>1,2</sup>, Ж.В. Нагорнова<sup>3,4</sup>, Н.В. Шемякина<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29), <sup>2</sup> Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН (197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, 9), <sup>3</sup> Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН (194223, Санкт-Петербург, пр-т Тореца, 44), <sup>4</sup> Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей экономики и права (191014, Санкт-Петербург, Литейный пр-т, 42)

**Ключевые слова:** интерфейс «мозг–компьютер», линейный метод опорных векторов, радиальная базисная функция.

**CLASSIFICATION OF ELECTROENCEPHALOGRAPHIC PATTERNS OF IMAGINED AND REAL MOVEMENTS BY ONE HAND FINGERS USING THE SUPPORT VECTORS METHOD**К.М. Sonkin<sup>1</sup>, L.A. Stankevich<sup>1</sup>, Yu.G. Khomenko<sup>1,2</sup>, Zh.V. Nagornova<sup>3,4</sup>, N.V. Shemyakina<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg State Polytechnical University (29 Politekhnicheskaya St. St. Petersburg 195251 Russian Federation), <sup>2</sup> Institute of Human Brain named after N.P. Bekhtereva, RAS (9 Academician Pavlov St. St. Petersburg 197376 Russian Federation), <sup>3</sup> Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry named after I.M. Sechenov, RAS (44, Torez Ave. St. Petersburg 194223 Russian Federation), <sup>4</sup> St. Petersburg Institute of Foreign Economic Relations of Economics and Law (42 Liteiny Ave. St. Petersburg 191014 Russian Federation)

**Background.** The article considers the possibility of distinguishing the electroencephalogram (EEG) patterns associated with real and imagined movements by the right hand fingers with the support vectors method (SVM) for use in the development of the «brain-computer» interface.

**Methods.** Six healthy subjects performed the real and imaginary pressing by the thumb and forefinger of the right hand. The researchers analyzed EEG sensorimotor cortex (C3 and Cz) in the time window 1600 ms after 750 ms from the beginning of the test. Indications for the classification were generated according to the 1<sup>st</sup> trial signals and when summing up 3, 5, 10 and 20 trials of the same type. For classification were applied linear SVM and SVM based on radial basis function.

**Results.** The average accuracy of movements classification exceeded statistically random threshold and increased with the number of trials (average 44.7±11.4% when summing up 20 trials). Maximum classification accuracy using a linear SVM was 58.1±5.5%, RBF SVM – 57.8±5.8%. Recognition accuracy by 1 and 20 trials for SVM based on radial basis function was higher than that for the linear SVM.

**Conclusions.** The authors show the possibility of distinguishing between EEG patterns of imagined movements by one hand fingers using SVM-classifier.

**Keywords:** «brain-computer» interface, linear method of support vectors, radial basis function.

Pacific Medical Journal, 2014, No. 2, p. 30–35.

Хоменко Юлия Геннадьевна – канд. псих. наук, н.с. лаборатории нейровизуализации Института мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН; e-mail: julkhom@rambler.ru

В последние годы повышается интерес к разработкам интерфейса «мозг–компьютер» (ИМК), который предполагает взаимодействие человека с окружающим миром, минуя нервно-мышечные пути. Использование ИМК может повысить качество жизни больных с тяжелыми поражениями центральной нервной системы, последствиями инсульта, черепно-мозговых травм и др. ИМК может применяться для управления вспомогательными устройствами: протезами конечностей, экзоскелетом, инвалидными креслами, функциональными электростимуляторами мышц и др., а также использоваться в процессе реабилитационных мероприятий, например, в постинсультном периоде [1, 2, 8]. Разработки этого интерфейса на основе электроэнцефалографии (ЭЭГ), функциональной магнитно-резонансной томографии, магнитоэнцефалографии, электрокортикографии и др. ведутся исследовательскими группами по всему миру [1, 2, 5, 7, 14]. Вместе с тем, ни одна из моделей ИМК не получила на данный момент широкого применения в клинике, где необходимы соблюдение требований к безопасности пациента (неинвазивность), простота устройства и относительная дешевизна технологии. Одним из многообещающих в данном случае подходов является использование ИМК на базе ЭЭГ и воображаемых движений [7, 10].

Наиболее известными системами на основе воображаемых движений являются:

- Wadsworth BCI (brain-computer interface) на основе воображения движений руки и всего тела, позволяющих управлять курсором на экране компьютера [14];
- ИМК из Граца (Graz BCI) на основе различения простых воображаемых движений рук и ног для управления курсором, виртуальной клавиатурой и ортопедическим устройством [7, 14];