DOI: 10.17117/na.2015.01.093

Поступило в редакцию: 23.01.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.01.093.pdf>

Аксиненко С.Г., Поветьева Т.Н., Нестерова Ю.В. Исследование влияния экстракта из листьев ивы корзиночной на физическую работоспособность

Aksinenko S.G., Pavetieva T.N., Nesterova Yu.V.
An investigation of the influence of the extract
Salix viminalis leaves on physical ability to work

В результате экспериментальных исследований установлено, что спиртовое извлечение из листьев ивы корзиночной обладает выраженным стимулирующим действием на физическую выносливость мышей. Препарат ивы корзиночной на фоне увеличения физической нагрузки на организм не уступает классическому адаптогену – экстракту родиолы розовой

Ключевые слова: ива корзиночная, физическая нагрузка, адаптация

Аксиненко Светлана Геннадьевна

Доктор медицинских наук, старший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга
г. Томск, пр. Ленина, 3

Поветьева Татьяна Николаевна

Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга
г. Томск, пр. Ленина, 3

Нестерова Юлия Владимировна

Кандидат медицинских наук, научный сотрудник

Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга
г. Томск, пр. Ленина, 3

The results of experimental investigations have shown that alcoholic extracts from leaves *Salix viminalis* L. tubers and leaves have pronounced activating effect on mice physical activity when swimming twice a day during 5 days not yielding to effect of classical adaptogene preparation of *Rhodiola rosea*

Key words: salix viminalis L., exercise stress, adaptation

Aksinenko Svetlana Gennadievna

Doctor of of Medical Sciences, Senior Researcher
Institute of Pharmacology and Regenerative
Medicine named after E.D. Goldberg
Tomsk, Lenina st., 3

Povetieva Tatiana Nikolaevna

Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher
Medicine named after E.D. Goldberg
Tomsk, Lenina st., 3

Nesterova Julija Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Research Worker
Medicine named after E.D. Goldberg
Tomsk, Lenina st., 3

В настоящее время идет активный поиск способов повышения устойчивости организма к нагрузкам, превышающим средние физиологические воз-

· <http://ucom.ru/na> · ISSN 2411-7609 ·

возможности. Одним из путей решения данной проблемы является использование фармакологических средств-адаптогенов. Весьма перспективными объектами исследований в этом плане являются лекарственные средства, источником которых может быть растительное сырье. Особое внимание заслуживает направление по разработке многокомпонентных растительных препаратов, высокая фармакотерапевтическая эффективность которых обусловлена гармоничным сочетанием биологически активных веществ, оказывающих адекватное воздействие на основные звенья патологического процесса, а также осуществляющих коррекцию функционального состояния организма в целом [11, с. 425].

В связи с этим наше внимание привлекло достаточно часто применяемое в народной медицине, но до настоящего времени малоизученное в рамках доказательной медицины растение ива корзиночная (*Salix viminalis* L.). Ранее в наших исследованиях было показано, что водные и спиртовые извлечения из листьев ивы корзиночной обладают противовоспалительной, противоязвенной, регенераторной, антигипоксической, стресслимитирующей, антитоксической активностью и нормализующим действием на систему крови [1, с. 10; 2, с. 110; 3, с. 28; 5, с. 189; 6, с. 86; 7, с. 108; 8, с. 49; 9, с. 79]. Согласно нашим исследованиям ива корзиночная содержит уникальный комплекс биологически активных веществ с различной химической структурой [4, с. 124]. Это объясняет наличие широкого спектра фармакотерапевтических эффектов и позволяет обсуждаемому растению успешно конкурировать как с синтетическими препаратами, так и с известными природными средствами.

Целью настоящего исследования явилось изучить актопротекторную активность экстракта листьев ивы корзиночной.

Исследование выполнено на инбредных мышах-самках линии СВА/СаLacY массой 18–20 г. Животные I категории получены из отдела экспериментальных биологических моделей НИИФиРМ им. Е.Д. Гольдберга. Животные содержались в стандартных условиях вивария (ГОСТ Р 50258-92). Работу с экспериментальными животными осуществляли в соответствии с «Международными рекомендациями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых при экспериментальных исследованиях» (1998), а также «Правил лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ» (ГОСТ Р 51000.3-96 и ГОСТ Р 51000.4-2008). Объектом исследования явился комплексный спиртовой экстракт из листьев ивы корзиночной (*Salix viminalis* L.), который получали согласно требованиям Государственной фармакопеи (XI). Изучение влияния данного растительного извлечения на физическую работоспособность и адаптацию к физическим нагрузкам проводили в условиях принудительного плавания [10, с. 150]. Экстракт из листьев ивы корзиночной (1 мл/кг), препарат сравнения экстракт родиолы розовой (0,5 мл/кг) либо эквивалентный объем воды очищенной (в контрольной группе) вводили профилактическим курсом в течение 5 дней до первого дня эксперимента и далее ежедневно за 1 час до первого плавания. Животные плавали с утяжеляющим грузом, равным по весу 10% от массы тела конкретной мыши, при температуре воды 28°C. Животные плавали до полного утомления. После первого плавания им давали отдохнуть в течение 1 часа, затем плавание по-

вторялось. Аналогичным образом мыши плавали в течение 5 дней. Дополнительно оценивался показатель разности между длительностью второго и первого плаваний. В итоге, если продолжительность первого плавания превышала второе, то показатель приобретал отрицательное значение. Массу тела у животных определяли до начала эксперимента, после второго и пятого дней эксперимента. Также у животных оценивали коэффициент массы, как интегративный показатель изменения массы животного от начала и до конца эксперимента. При этом положительный коэффициент массы тела животных в опытной группе является достоверным показателем сохранения массы тела у экспериментальных животных по сравнению с таковым в контроле [4, с. 115]. Статистическую обработку полученных результатов проводили путем расчета средней ($\bar{X}$) и средней квадратичной ошибки (m). О достоверности различий судили, используя параметрический метод (критерий Стьюдента). Значимость различий считали достоверной при $P_t \leq 0,05$ [12, с. 889].

В результате проведенного эксперимента было установлено, что применение экстракта ивы корзиночной увеличивало длительность первого плавания на 2–5-е сутки опыта в 2,5–5,6 раза по сравнению с контролем. На 1–2-й день изучаемый показатель во время повторной физической нагрузки у животных, получавших извлечение из ивы, был выше такового в контроле в 2,4–2,8 раза. Использование препарата сравнения стимулировало работоспособность у животных на 3–4-й день наблюдения как во время первого, так второго плавания соответственно в 1,6–5 раза и 1,9–3,0 раза (табл. 1). Введение исследуемого растительного средства увеличивало суммарную продолжительность плавания на 1–4-й дни эксперимента в 1,9–3,5 раза, а экстракт родиолы – в 1,4–3,0 раза (табл. 2).

Показатель разности между продолжительностью второго и первого плаваний являлся дополнительным критерием способности исследуемого растительного экстракта адаптировать животных к физическим нагрузкам. Оказалось, что животные, которые получали извлечение из листьев ивы, на 2–5-й дни эксперимента в случае первого плавательного теста смогли продержаться на воде более продолжительное время, чем при повторном. В результате разность между длительностью выполнения повторной и первой физической нагрузкой в эти сроки наблюдения в данной группе оказалась отрицательной. Аналогичный показатель был зафиксирован в контрольной группе в 1-й день эксперимента, на фоне введения препарата родиолы розовой на – 3-й день опыта (табл. 2). Отрицательная разность между продолжительностью второго и первого плаваний свидетельствует о том, что в промежуток времени между первым и вторым тестом животные не успевали восстановиться. Для животных, адаптированных к физической нагрузке в условиях данной методики, характерна отрицательная разница. Такая ситуация объясняется тем, что адаптированные животные уже в первом плавании способны мобилизовать физиологические ресурсы, и при плавании до полного утомления существенно их истощают, так что не могут восстановиться в течение одного часа. У малоадаптированных и неадаптированных животных первое плавание служит мобилизу-

ющим фактором, и максимальная продолжительность плавания наблюдается во втором эпизоде эксперимента.

Поскольку физические нагрузки и процесс адаптации к ним сопряжен с интенсивными обменными и пластическими процессами, в ходе эксперимента у животных регистрировали массу тела. Было показано, что на фоне интенсивных физических нагрузок экстракт ивы эффективно защищал животных от потери массы тела, увеличивая на 15% исследуемый показатель по сравнению с исходными данными на протяжении всего периода наблюдения. Положительный коэффициент массы был зафиксирован у животных как после применения препарата ивы, так и родиолы розовой (табл. 3).

Таблица 1. Влияние экстракта из листьев ивы корзиночной на физическую работоспособность у мышей в тесте принудительного плавания ($\bar{X} \pm m$)

Дни опыта	№ плавания	Контроль	Экстракт ивы корзиночной	Экстракт родиолы розовой
1	1	53,3±7,5	87,7±26,4	58,7±9,5
	2	44,9±2,3	124,8±30,3*	75,3±21,6
2	1	55,7±6,3	311,0±89,1*	79,7±16,4
	2	104,3±13,2	253,7±52,4*	245,8±70,5
3	1	71,7±12,6	180,7±19,2*	361,8±106,2*
	2	129,2±20,2	119,3±26,2	248,5±50,3*
4	1	57,6±8,2	174,8±50,0*	94,6±8,3*
	2	88,0±8,5	103,8±23,8	267,3±84,2*
5	1	97,1±25,1	256,3±65,0*	134,8±25,3
	2	287,8±57,8	179,0±34,8	293,5±98,0

Примечание: 1) число животных в каждой группе по 10; 2) достоверные различия по сравнению с контролем при $P_t \leq 0,05$.

Таблица 2. Влияние экстракта из листьев ивы корзиночной на физическую работоспособность у мышей в тесте принудительного плавания ($\bar{X} \pm m$)

Дни опыта	Показатели	Контроль	Экстракт ивы корзиночной	Экстракт родиолы розовой
1	Сумма (сек.)	98,2±4,9	212,5±15,8*	134,0±12,5*
	Разность (сек.)	- 8,4±6,7	37,2±26,2	16,6±14,8
2	Сумма (сек.)	160,0±9,3	564,7±46,4*	325,5±43,4*
	Разность (сек.)	48,6±13,2	- 57,3±26,0	175,1±69,3
3	Сумма (сек.)	200,9±7,5	300,0±16,1*	610,3±45,8*
	Разность (сек.)	57,6±14,7	- 61,4±9,0	- 113,2±82,7
4	Сумма (сек.)	145,6±8,2	278,6±36,2*	361,9±46,0*
	Разность (сек.)	30,4±10,0	- 71,0±64,0	172,7±78,1
5	Сумма (сек.)	384,9±23,0	435,3±44,5	428,3±46,7
	Разность (сек.)	190,4±57,1	- 77,3±65,0	158,7±89,0

Примечание: 1) Сумма (сек.) – суммарная продолжительность 1-го и 2-го плаваний в секундах. Разность (сек.) – разность между продолжительностью 2-го и 1-го плаваний в секундах. 2) * – достоверные различия по сравнению с контролем при $P_t \leq 0,05$.

Таким образом, стимулирующее влияние экстракта из листьев ивы корзиночной на физическую работоспособность у мышей на фоне ежедневного двукратного до полного утомления плавания позволяет утверждать, что исследуемый растительный препарат обладает способностью повышать устойчивость животных к интенсивным физическим нагрузкам. С учетом более ускоренного нарастания работоспособности в группе животных, получавших экстракт ивы, можно говорить, что извлечение ивы проявляет более эффективную мобилизующую способность поведенческих ресурсов по сравнению с классическим адаптогенном – родиолой розовой.

Таблица 3. Влияние экстракта из листьев ивы корзиночной на массу тела у мышей в тесте принудительного плавания ($\bar{X} \pm m$)

Группа животных	Масса до плавания (г)	После второго дня плавания		После пятого дня плавания	
		Масса (г)	Коэффициент массы	Масса (г)	Коэффициент массы
Контроль	22,0±1,0	24,1±0,9	–	23,9±0,9	–
Экстракт родины розовой	20,0±0,8	22,3±1,2	2,5	22,2±1,2	3,2
Экстракт ивы корзиночной	20,0±0,9	23,0±0,5*	4,7	23,1±0,6*	6,3

Примечание: * – достоверные различия от исходных данных внутри группы при $Pt \leq 0,05$.

Список литературы:

1. Аксисенко С.Г. Влияние растительных экстрактов на формирование корреляционных связей между физиологическими параметрами у животных в условиях многократного гипоксического воздействия // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. Ч. 1. Тамбов, 2013. С. 10–11.
2. Аксисенко С.Г. Влияние экстракта *Salix viminalis* L. на показатели системы крови на фоне развития экспериментального хронического воспаления // Новые задачи современной медицины. Пермь: Меркурий, 2012. С. 110–113.
3. Аксисенко С.Г. Коррекция токсического действия противоопухолевых препаратов экстрактами лекарственных препаратов // Проблемы онкофармакологии. Томск, 2008. С. 28–31.
4. Аксисенко С.Г. Корригирующее и адаптогенное влияние комплексных извлечений из растений Сибири в условиях развития стрессорной реакции. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. 2011. 465 с.
5. Аксисенко С.Г. Ранозаживляющая активность извлечений из листьев ивы корзиночной // Интегративная медицина-2010. М., 2010. С. 189–190.
6. Аксисенко С.Г., Горбачева А.В., Зеленская К.Л., Нестерова Ю.В., Пашинский В.Г. Влияние настоя листьев *Salix viminalis* L. на течение экспериментального стресса // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39. Вып. 2. С. 86–90.
7. Аксисенко С.Г., Кузьмин В.Ю., Горбачева А.В., Зеленская К.Л., Нестерова Ю.В., Поветьева Т.Н., Пашинский В.Г. Противовоспалительные свойства *Salix viminalis* L. // Растительные ресурсы. 2002. Т. 38. Вып. 1. С. 108–111.
8. Аксисенко С.Г., Поветьева Т.Н., Провалова Н.В., Зеленская К.Л., Нестерова Ю.В., Горбачева А.В., Попова Е.В., Нагорняк Ю.Г., Шилова И.В., Суслов Н.И. Тканевая гипоксия, вызванная нитропруссидом натрия, и ее коррекция растительными средствами // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2007. Прил. 1. С. 49–53.
9. Аксисенко С.Г., Суслов Н.И., Кравцова С.С. Исследование противоязвенной активности извлечений из листьев ивы корзиночной // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2012. № 11. С. 79–83.

10. Бобков Ю.Г., Виноградов В.М., Катков В.Ф., Лосев С.С., Смирнов А.В. Фармакологическая коррекция утомления. М., 1984. 204 с.
11. Карпова Е.М., Мазина Н.К., Кучин А.В. Системный подход к выявлению фармакологической активности новых соединений на разных уровнях биологической интеграции организма // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. Пятигорск, 2008. Вып. 63. С. 425-426.
12. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч. 1. М., 2012. 944 с.

© 2015, Аксиненко С.Г., Поветьева Т.Н.,
Нестерова Ю.В.

*Исследование влияния экстракта из листьев
ивы корзиночной на физическую
работоспособность*

© 2015, Aksinenko S.G., Pavetieva T.N.,
Nesterova Yu.V.

*An investigation of the influence of the extract
Salix viminalis leaves on physical ability to work*