

ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДА ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА КРОВЬ ЗДОРОВЫХ ЖИВОТНЫХ

Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев, Е.В. Родина, З.И. Денисова

Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова
Областной детский клинико-диагностический центр, г. Рязань

Водорастворимый полисахаридный комплекс стимулирует процессы эритропоэза, увеличивая в крови подопытных крыс количество эритроцитов и гемоглобина, изменяет численность лимфоцитов, лейкоцитов и моноцитов. В плазме крови экспериментальных животных увеличивается количество железа, повышается железосвязывающая способность сыворотки, изменяется численность белковых фракций. Под влиянием полисахарида ирги увеличивается масса селезенки и изменяется масса тимуса здоровых животных.

Ключевые слова: ирга обыкновенная, полисахариды, лабораторные крысы

Поиск препаратов растительного происхождения, не оказывающих токсического действия на организм, в настоящее время является актуальной задачей. Полисахариды растительного происхождения, являясь биологически активными веществами, обладают широким спектром биологической и фармакологической активности [2-6]. Особый интерес представляет изучение влияния полисахаридов на клеточный и биохимический состав крови.

Целью настоящего исследования было изучение действия ВРПК, выделенных из плодов ирги обыкновенной, на биохимический состав крови животных

Материалы и методы

Водорастворимый полисахаридный комплекс (ВРПК) экстрагировали горячей водой из плодов ирги обыкновенной в течение полутора часов на кипящей водяной бане, осаждали 96%-ным этанолом, осадок отделяли фильтрованием, очищали 96%-ным этанолом, ацетоном, смесью спирта и эфира пересаживанием. Полисахарид ирги обыкновенной (ВРПК) – вещество аморфной структуры, светло-серого цвета, хорошо растворимое в воде и в физиологическом растворе.

Препарат в виде 10% раствора вводили крысам-самкам линии Вистар массой 180-230г, содержащихся в стандартных условиях вивария 1 раз в сутки перорально в дозе 0,1г/кг массы тела, в течение 10 суток. Контрольные животные получали в те же сроки равный объем физиологического раствора. На 2,4,6,8,11 сутки после введения препарата у животных брали для исследования кровь, тимус, селезенку, костный мозг.

В крови животных определяли количество эритроцитов и уровень гемоглобина, лейкоцитов, лимфоцитов, тромбоцитов, железо и железосвязывающую способность сыворотки в плазме крови определяли белковые фракции хроматографическим методом [1].

Результаты и их обсуждения

Введение в течение 10 суток полисахарида ирги обыкновенной подопытным животным в дозе 0,1г/кг вызывает увеличение массы тела, селезенки и тимуса. Масса тела максимально увеличивается на 17,86%, по отношению к контролю на 10 сутки эксперимента, что обусловлено увеличением мышечной массы животных.

ВРПК ирги обыкновенной в дозе 0,1г/кг массы тела способствует повышению массы селезенки подопытных крыс после введения 1-3 доз полисахарида на $13 \pm 0,4\%$ по сравнению с массой селезенки контрольных крыс. Введение 5-7 доз полисахаридного препарата способствует некоторому снижению массы селезенки экспериментальных животных, которая превышает массу

селезенки контрольных животных на 6,5-4,3% соответственно. После введения десяти доз полисахарида масса селезенки контрольных и подопытных крыс была одинаковой.

Масса тимуса подопытных животных после введения одной дозы препарата незначительно возрастает и превосходит контроль на $6,7 \pm 0,3\%$. Введение полисахарида приводит к уменьшению массы органа, которая и после введения седьмой дозы на $20,3 \pm 0,2\%$ меньше массы тимуса контрольных животных. Введение десятой дозы ВРПК способствует некоторому увеличению массы тимуса экспериментальных животных на $10,1 \pm 0,2\%$, что составило $89,8 \pm 0,8\%$ от массы тимуса контрольных крыс.

Под влиянием 7 доз полисахарида количество эритроцитов в крови подопытных крыс максимально возрастает и превосходит контроль на $23 \pm 0,3\%$. Затем количество эритроцитов снижается и после введения 10 доз полисахарида подопытным животным становится таким же, как и в контроле (Рис. 1).

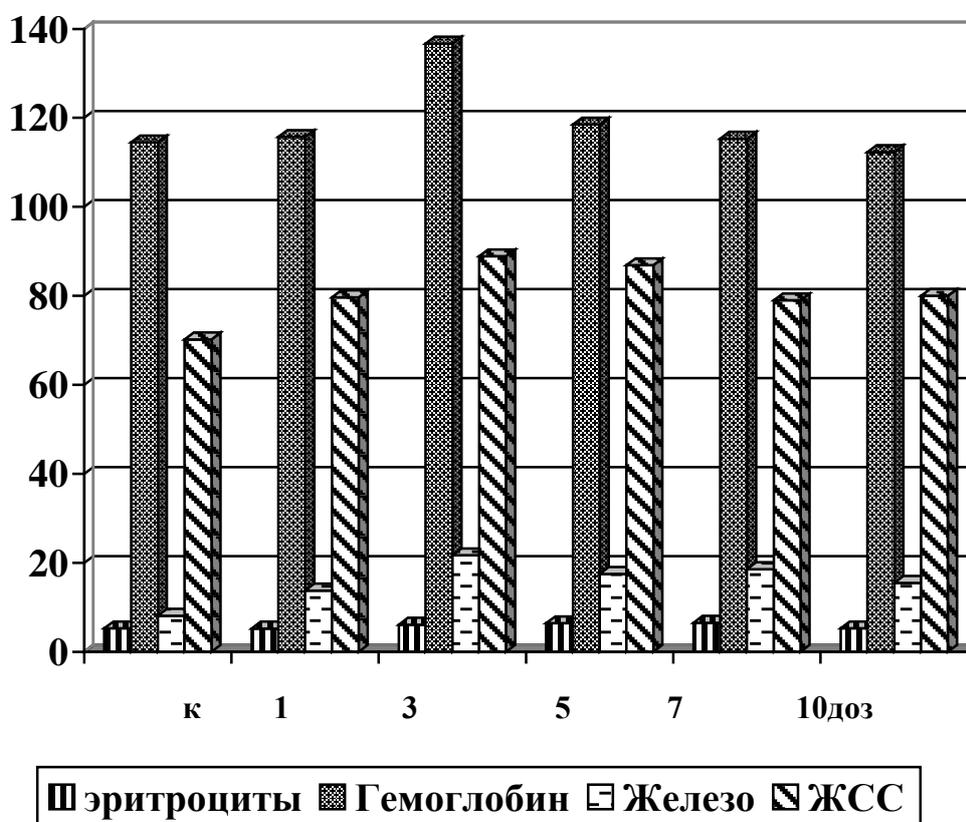


Рис.1. Динамика изменения количества эритроцитов, гемоглобина, содержания железа и уровня железосвязывающей способности сыворотки крови под действием ВРПК ирги обыкновенной

Уровень гемоглобина под действием ВРПК ирги уже после введения трех доз препарата возрастает максимально и превосходит контроль на $19,4 \pm 0,5\%$. При последующем введении полисахарида количество гемоглобина снижается. После введения 5 доз ВРПК уровень гемоглобина в крови подопытных крыс превосходит контроль на $3,5 \pm 0,4\%$, а на седьмую и десятую дозы введения полисахарида снижается до уровня контроля (Рис.1).

Под влиянием полисахарида ирги обыкновенной в плазме крови подопытных животных статистически достоверно увеличивается содержание общего количества железа и железосвязывающей способности сыворотки крови. Количество железа возрастает уже после введения первой дозы препарата на $5,7\%$, по отношению к контролю. Максимальное количество

железа в крови подопытных крыс наблюдается после введения трех доз препарата и превосходит контроль на 13,6%. К седьмым-десятым суткам введения полисахарида количество железа уменьшается, но превосходит контрольные значения на 10,5 и 7,4% соответственно.

Железосвязывающая способность сыворотки крови подопытных крыс под влиянием введения 3 доз полисахарида максимально превосходит контрольные показатели на 18,7%. При последующем введении ВРПК ирги обыкновенной железосвязывающая способность плазмы крови подопытных животных снижается, но даже после десятой дозы препарата превосходит контроль на 9,8% (Рис.1).

Нами отмечается увеличение среднего корпускулярного объема эритроцитов в крови опытных крыс под действием ВРПК ирги, который максимально превосходит контроль на $5,8 \pm 0,3\%$ после введения 5 доз препарата. При дальнейшем введении полисахарида происходит уменьшение среднего корпускулярного объема эритроцитов до уровня контроля на 7-10 сутки опыта.

Введение полисахарида ирги животным подопытной группы незначительно увеличивает среднее содержание корпускулярного гемоглобина в эритроцитах на 4,6-6,0% по сравнению с контролем на третьи-пятые сутки эксперимента, а на седьмые-десятые сутки опыта среднее содержание корпускулярного гемоглобина не превышает контрольных показателей (Таб. 1).

Таблица 1

Изменение содержания эритроцитов, гемоглобина, среднего корпускулярного объема эритроцитов и среднего содержания корпускулярного гемоглобина сыворотки крови под действием ВРПК ирги обыкновенной

n=5	эритроциты	гемоглобин	ср. корпускулярный объем эритроцитов	ср. содержание корпускулярного гемоглобина
1 <i>Контроль</i>	5,30 ± 0,31	114,5±1,02	56,7±0,34	21,6 ± 0,14
2 <i>1доза</i>	5,26 ± 0,08	115,7±1,59	59,8 ± 0,81	22,9 ± 0,34
3 <i>3дозы</i>	6,11 ± 0,21	136,7±2,88	58,7 ± 0,8	22,4 ± 0,21
4 <i>5доз</i>	6,42 ± 0,45	118,5±1,21	60,0 ± 0,94	22,6 ± 0,42
5 <i>7доз</i>	6,53 ± 0,22	115,3±2,2	55,3 ± 0,15	20,8 ± 0,21
6 <i>10доз</i>	5,29 ± 0,18	112,3±3,23	54,3 ± 0,22	21,5 ± 1,5
P _{1,2}	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
P _{1,3}	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05
P _{1,4}	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
P _{1,5}	<0,05	>0,05	<0,05	<0,05
P _{1,6}	>0,05	>0,05	<0,01	>0,05

Полисахарид ирги способствует повышению численности эритроцитов в крови подопытных крыс на 21,1-23,2% на 5-7 сутки эксперимента, что сопровождается увеличением среднего корпускулярного объема эритроцитов в эти же сроки на 3,5-5,8% и повышением среднего содержания корпускулярного гемоглобина в этот же промежуток времени на 4,6-6,0% по сравнению с контролем. Количество гемоглобина возрастает максимально на 3-5 сутки введения полисахарида на 19,4-3,5 по отношению к контролю (Таб. 1).

Увеличение количества железа и железосвязывающей способности сыворотки крови связано с активацией процесса эритропоэза, увеличением количества эритроцитов в крови в несколько более поздний период опыта (после введения 5 доз препарата) и некоторым незначительным увеличением среднего корпускулярного содержания гемоглобина в эритроцитах.

После введения одной-трех доз ВРПК ирги обыкновенной в крови подопытных крыс численность лимфоцитов возрастает на $3,5 \pm 0,2\%$ по сравнению с контролем, а после введения пяти доз препарата количество лимфоцитов становится практически таким же, как в крови контрольных крыс. Введение семи доз полисахарида приводит к снижению численности лимфоцитов в крови экспериментальных животных на $9,8 \pm 0,3\%$, а введение десяти снижает количество лимфоцитов на $26,7\%$ по сравнению с контролем. Введение 7-10 доз полисахарида заметно снижает численность лимфоцитов в крови подопытных крыс (Таб.2).

Количество моноцитов в крови подопытных крыс под воздействием ВРПК ирги обыкновенной колеблется на уровне контроля в период введения 1-7 доз полисахарида, и только после введения 10 доз препарата численность моноцитов в крови экспериментальных животных возрастает на $50,5 \pm 0,3\%$ по сравнению с контролем.

Воздействие первой дозы ВРПК ирги приводит к снижению общей численности лейкоцитов в крови подопытных животных на $25,1 \pm 0,3\%$ по сравнению с контролем. Количество лейкоцитов в крови подопытных животных понижается в течение всего времени введения препарата. После введения 7 доз ВРПК наблюдается минимальный уровень общего количества лейкоцитов который составляет 42% от уровня контрольных показателей. Введение 10 доз полисахарида вызывает некоторое увеличение общей численности лейкоцитов, которое составляет $46,5 \pm 0,3\%$ от величины контрольных значений, и возрастает по сравнению с показателем, полученным после введения 7 доз полисахарида на 4,5%. Введение 10 доз полисахарида способствует повышению количества лейкоцитов и намечает тенденцию нормализации общей численности лейкоцитов в крови подопытных крыс (Таб.2).

Таблица 2

Изменение клеточного состава белой крови крыс под действием ВРПК

ОПЫТ		ЛИМФОЦИТЫ	МОНОЦИТЫ	ЛЕЙКОЦИТЫ
1	контроль	$79,7 \pm 0,90$	$4,85 \pm 0,21$	$15,5 \pm 0,19$
2	1 доза	$82,5 \pm 0,48$	$3,8 \pm 0,14$	$11,6 \pm 0,22$
3	3 дозы	$82,4 \pm 0,65$	$4,7 \pm 0,36$	$7,18 \pm 0,17$
4	5 доз	$78,9 \pm 0,98$	$3,86 \pm 0,13$	$7,8 \pm 0,04$
5	7 доз	$71,8 \pm 1,10$	$4,7 \pm 0,17$	$6,5 \pm 0,21$
6	10 доз	$58,2 \pm 0,52$	$7,3 \pm 0,15$	$7,2 \pm 0,16$
	$P_{1,2}$	$>0,05$	$<0,05$	$<0,001$
	$P_{1,3}$	$>0,05$	$>0,05$	$<0,001$
	$P_{1,4}$	$>0,05$	$<0,05$	$<0,001$
	$P_{1,5}$	$<0,01$	$>0,05$	$<0,001$
	$P_{1,6}$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$

Количество тромбоцитов в крови подопытных животных увеличивается на 21,7-23,3% (Рис. 2) на 3 и 5 сутки введения препарата соответственно по сравнению с контролем, высокий их уровень сохраняется до конца эксперимента, после введения десяти доз полисахарида количество тромбоцитов снижается до уровня контрольных значений.

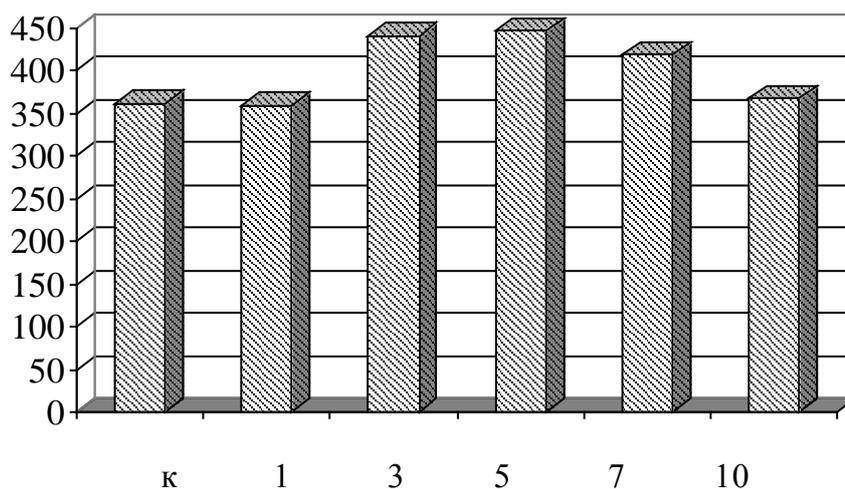


Рис 2. Изменения уровня тромбоцитов крови крыс под действием ВРПК

Под влиянием ВРПК ирги в плазме крови подопытных крыс увеличивается количество альбуминов максимально на $14,4 \pm 0,4\%$ после введения 3 доз препарата, но и после введения 10 доз полисахарида количество альбуминов подопытных животных на $6,3 \pm 0,3\%$ превышает контроль.

Количество α_2 -макроглобулинов практически не изменяется во все время проведения эксперимента и только после введения подопытным крысам 10 дозы полисахарида оно возрастает и превосходит контроль на $41,6 \pm 0,6\%$.

Уровень β -глобулиновой фракции (содержащей молекулы-регуляторы иммунной системы и системы свертывания крови) под влиянием полисахарида понижается на $24,0-37,1\%$ по сравнению с контролем в процессе введения десяти доз ВРПК.

Содержание γ -глобулинов под влиянием введения первых пяти доз полисахарида ирги остается на уровне контроля, а после введения 7-10 доз препарата понижается по сравнению с контролем на $26,8 \pm 0,3\%$. Уменьшение количества γ -глобулинов возможно связано с уменьшением общего количества лимфоцитов и лейкоцитов в крови.

Данные по изменению содержания плазмы крови под действием ВРПК ирги обыкновенной представлены в таблице 3.

Таблица 3

Биохимический состав плазмы крови по действие ВРПК

№		Биохимический состав плазмы крови				
		Альбумин	α_1 -глобулины	α_2 -глобулины	β -глобулины	γ -глобулины
1	Контроль	$44,3 \pm 1,17$	$14,7 \pm 0,73$	$7,2 \pm 0,6$	$21,9 \pm 2,04$	$11,9 \pm 0,33$
2	1 доза	$47,0 \pm 0,65$	$15,9 \pm 0,51$	$7,7 \pm 0,18$	$18,4 \pm 0,98$	$10,9 \pm 0,64$
3	3 дозы	$50,7 \pm 0,41$	$14,1 \pm 0,40$	$7,0 \pm 0,30$	$16,3 \pm 0,38$	$11,9 \pm 0,64$
4	5 доз	$49,9 \pm 2,51$	$15,3 \pm 0,57$	$7,0 \pm 0,55$	$16,0 \pm 0,74$	$11,7 \pm 0,70$
5	7 доз	$50,0 \pm 1,12$	$13,0 \pm 0,02$	$7,0 \pm 0,69$	$18,0 \pm 0,17$	$8,3 \pm 0,72$
6	10 доз	$47,1 \pm 1,72$	$17,9 \pm 0,37$	$10,4 \pm 0,04$	$15,8 \pm 0,66$	$8,7 \pm 0,77$
	$P_{1,2}$	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
	$P_{1,3}$	$<0,01$	$>0,05$	$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$
	$P_{1,4}$	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$
	$P_{1,5}$	$<0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$<0,05$

P _{1,6}	>0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05
------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Выводы

1. Полисахариды ирги увеличивают массу тела экспериментальных животных на 17,86%, массу селезенки максимально на 13%, масса тимуса уменьшается на 21-9,8% по сравнению с контролем.
2. ВРПК ирги обыкновенной угнетает белый росток кроветворения снижая численность лимфоцитов максимально на 26,7%, количество лейкоцитов снижается максимально на 57,8%, а численность моноцитов возрастает на 50% после введения 10 доз полисахарида.
3. Полисахарид ирги обыкновенной стимулирует процессы эритропоэза увеличивая:
 - количество эритроцитов максимально на $23 \pm 0,3\%$ на 7 сутки опыта;
 - уровень гемоглобина максимально на $19,4 \pm 0,5\%$ на 3 день эксперимента;
 - средний корпускулярный объем эритроцитов на $5,8 \pm 0,3\%$, а среднее содержание корпускулярного гемоглобина на 4,6% на 5 день эксперимента
4. Количество железа в сыворотке крови под действием полисахарида максимально возрастает на 13,6%, а железосвязывающая способность сыворотки на 18,7% по отношению к контролю, на 3 день опыта.
5. Полисахарид ирги обыкновенной повышает уровень альбумина на $14,4 \pm 0,4\%$, α_2 - макроглобулинов на 41,6%, снижает численность β -глобулинов на $24,0 \pm 0,3\%$ и γ -глобулинов на 26,8% по отношению к контролю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лилли Р. Гистологическая техника и практическая гистохимия / Р.Лилли.-М.:Мир.,1969.-685с.
2. Полисахариды аронии черноплодной и их фармакологическое действие / В.Г. Макарова и др. // Клинико -физиологические материалы диагностики и коррекции физического состояния организма / Под ред. Проф. М.Ф. Сауткина.- Рязань, 1995.-С.83-86.
3. Фармакологическое действие полисахаридов некоторых плодовых и ягодных растений / В.Г. Макарова и др.// Вопросы диагностики и коррекции физического состояния организма / Под ред. Проф. М.Ф. Сауткина и проф. В.А. Кирюшина.- Рязань, 1996.-С.83-87.
4. Иванычева Ю.Н. Исследование биологически активных полисахаридов, выделенных из лекарственного растения *Geranium pratense* L., применяемого при различных нарушениях обмена веществ / Ю.Н. Иванычева, Г.И. Чурилов // Материалы научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова /Ряз. Гос. мед.ун-т им. И.П. Павлова; ред. В.Г. Макарова.- Рязань: РГМУ,2005.-Ч1.-С.20-22.
5. Сычев И.А., Смирнов В.М., Порядин Г.В. Действие полисахаридов донника желтого на систему кроветворения в норме и при патологии/ И.А. Сычев, В.М. Смирнов, Г.В. Порядин // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова.-Рязань; М.: НПЦ «Информационные технологии»,2007.-№1.-С.50-58.
6. Сычев И.А. Механизм противовоспалительного действия полисахаридов Донника желтого / И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им.акад. И.П. Павлова. - Рязань; М.: НПЦ «Информационные технологии»,2008.-№2.-С.95-101.

INFLUENCE OF AMELANCHIER MEDIC POLYSACCHARIDE ON BLOOD OF HEALTHY ANIMALS

E. Laksaeva, I. Sichev, Z. Denisova, E. Rodina

The soluble polysaccharide complex induces erythropoiesis by increasing the rate of erythrocytes and hemoglobin in blood of experimental rats and changes the concentration of lymphocytes, leucocytes and monocytes. The following changes occur in blood of the experimental animals: increase in the rate of iron and iron-binding properties of serum as well as change in the rate of protein fractions. Polysaccharide of Amelanchier Medic causes the increase in the mass of spleen and changes in the mass of thymus of healthy animals.

Key words: saskatoon ordinary, polysaccharides, laboratory rats

Лаксаева Е.А. ассистент кафедры общей химии ГОУ ВПО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Росздрава; root@ryazgmu.ryazan.ru

Сычов И.А. – д.б.н. заведующий кафедрой общей химии ГОУ ВПО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Росздрава; root@ryazgmu.ryazan.ru