

© Лаксаева Е.А., Сычев И.А., 2013  
УДК 616.15-008.6:616.31(075.8)

## ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДА ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ

*Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев*

Рязанский государственный медицинский университет  
им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань

**ВРПК (водорастворимый полисахаридный комплекс) плодов ирги обыкновенной при добавлении к крови здорового донора повышает термическую, осмотическую и перекисную резистентность мембран эритроцитов защищая клетки от разрушения, вызванного действием неблагоприятных факторов в эксперименте.**

**Ключевые слова:** эритроциты, резистентность, мембрана клетки, ирга обыкновенная, гемолиз.

Растительные полисахариды при введении в организм изменяют активность ферментных систем клеток и органов, стимулируют процессы синтеза веществ, взаимодействуют с молекулами мембран клеток и плазмы крови [3]. Полисахариды стимулируют процессы гемопоэза и иммунопоэза, повышают резистентность организма в норме и при различных видах патологии [4]. Развитие многих патологических процессов связано с нарушением структуры и свойств биологических мембран. Полисахариды растений способны повышать резистентность клеточных мембран *in vitro* и *in vivo* в эксперименте за счет взаимодействия с молекулами мембран и плазмы крови, и за счет активации ферментных систем клеток крови. Полисахариды растений способны образовывать защитную пленку или капсулу на поверхности клеточных мембран, а также взаимодействовать с молекулами токсических веществ, оксидов, пероксидов, проявляя при этом высокую антиоксидантную активность [2].

### Материалы и методы

Полисахариды выделяли из плодов ирги обыкновенной, очищали как описано в работе [5] и растворяли в физиологическом растворе, получая 5% раствор. Тер-

мическую, осмотическую и перекисную резистентность эритроцитов изучали на эритроцитах крови здорового донора, по методу Й. Тодорова [1]. Для этого к 5мл крови здорового донора добавляли 0,1мл 5% раствора полисахарида и полученную смесь выдерживали в течение 1 часа в термостате при температуре 36°C.

Для исследования термической резистентности приготавливали серию из восьми пробирок, в каждую из которых добавляли по 5 мл физиологического раствора и по 0,1 мл крови здорового донора с добавлением полисахарида. В контрольную серию из восьми пробирок с физиологическим раствором добавляли кровь здорового донора, но без полисахарида. Опытные и контрольные серии пробирок помещали в термостат и выдерживали по 5 минут при температурах 52; 54; 56; 58; 60; 62; 64°C, после чего центрифугировали 3 минуты при 3000 оборотах в минуту. Оптическую плотность надосадочной жидкости контрольной и опытной проб определяли по сравнению с физиологическим раствором на ФЭК при длине волны 500 нм.

Для определения влияния ВРПК ирги обыкновенной на осмотическую резистентность мембран эритроцитов приготавливали серии из восьми пробирок, в

которые добавляли по 5 мл фосфатного буфера с pH = 6,8, приготовленного на физиологическом растворе. В опытные серии добавляли по 0,1 мл донорской крови с полисахаридом, а в контрольную 0,1 мл донорской крови без полисахарида. В опытной и контрольной сериях концентрация физиологического раствора изменялась последовательно: 0,85%, 0,75%, 0,65%, 0,6%, 0,55%, 0,5%, 0,45%, 0,4%. Опытные и контрольные серии пробирок, после добавления крови, выдерживали 30 минут при комнатной температуре, а затем центрифугировали 3 минуты при 3000 об/мин. Оптическую плотность надосадочной жидкости определяли по отношению к физиологическому раствору на ФЭК при длине волны 500 нм.

Для изучения воздействия полисахарида ирги на перекисную резистентность мембран эритроцитов в контрольные и опытные пробирки добавляли по 5 мл 1% раствора семиводного сернокислого железа, приготовленного на физиологическом растворе, а затем приливали по 0,1 мл крови здорового донора с полисахаридом в опытные пробирки, а в контрольные по 0,1 мл крови без полисахарида. В опытные и контрольные пробирки добавляли по 0,1 мл 6,67% раствора пероксида водорода. Полученные растворы оставляли на 20 минут, после чего центрифугировали 3 минуты при 3000 оборотах в минуту. Определяли оптическую плотность

надосадочной жидкости контрольной и опытной проб по отношению к физиологическому раствору на ФЭК при длине волны 500 нм. Результаты выражались в проценте гемолизированных клеток.

#### Результаты и их обсуждение

Добавление раствора полисахарида к крови здорового донора защищает мембраны красных кровяных клеток от разрушения под действием неблагоприятных факторов среды. При температурах 52-56°C гемолиз эритроцитов практически отсутствует, как в опыте, так и в контроле, при этом разрушаются, в среднем, лишь 1,57-3,9% клеток. Гемолиз эритроцитов начинается при 58°C, в контроле при этой температуре гемолизируется уже 27,1% красных кровяных клеток, а в пробах крови с полисахаридом разрушается всего 8,3%, что в 3,2 раза меньше по сравнению с контролем. При 60°C наблюдается усиление гемолиза в опыте до 29,2%, а в контроле гемолиз достигает 80,2%. При температуре 64°C в опытных образцах процент гемолизированных клеток составляет 64,6%, а в контрольных образцах процент гемолиза близок к 100% (составляет 95,6%). При температуре 66°C как в опытных, так и в контрольных образцах процент гемолизированных эритроцитов близок к 100%. Данные по влиянию полисахарида ирги обыкновенной на термическую резистентность эритроцитов приведены в таблице 1.

Таблица 1

#### Влияние полисахарида ирги обыкновенной на термическую резистентность эритроцитов

% гемолизированных клеток n=5		ВРПК						
		52°C	54°C	56°C	58°C	60°C	62°C	64°C
	опыт	1,9 ± 0,11	2,0 ± 0,12	3,9 ± 0,07	8,3 ± 0,12	29,2 ± 0,86	64,6 ± 0,43	100 ± 0,49
	контроль	1,57 ± 0,09	1,6 ± 0,06	3,6 ± 0,11	27,1 ± 0,95	80,2 ± 0,96	83,4 ± 0,48	100 ± 1,65
	P	>0,05	<0,05	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	-

Осмотическая резистентность характеризуется устойчивостью мембран эритроцитов к гемолизу в гипотонических растворах различных концентраций. В растворах с концентрацией хлорида натрия от 0,85% до 0,6% гемолиз практиче-

ски отсутствует, как в опыте, так и контроле. В растворах с концентрацией 0,5% хлорида натрия происходит активный гемолиз клеток и в контрольных пробах он составляет 72% от общего количества эритроцитов в растворе, а в опытных об-

разцах процент гемолиза составляет 56%, что в 1,28 раза ниже, чем в контроле. В растворах с концентрацией 0,45% отмечается усиление гемолиза и в контроле он достигает 96%, а в опыте 60%, что ниже контроля в 1,6 раза. Полный гемолиз

эритроцитов отмечается при концентрации физиологического раствора 0,4%, когда разрушаются практически все красные кровяные клетки как в опыте, так и в контроле, а процент гемолиза составляет 88,4% и 100% соответственно (рис. 1).

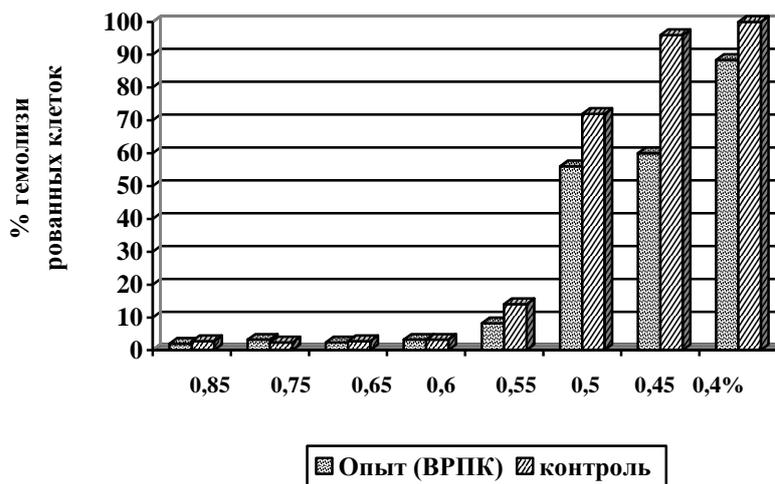


Рис. 1. Процент гемолиза эритроцитов под действием полисахарида

Добавление полисахарида к крови здорового донора показало, что препарат защищает мембраны эритроцитов от процесса перекисного окисления липидов. Процент гемолизированных клеток статистически достоверно ( $P < 0,001$ ) уменьша-

ется при добавлении ВРПК. Если происходит 100% гемолиз клеток в контроле, то в опыте число разрушенных эритроцитов составляет 45% от общего количества, при этом ВРПК уменьшает процент гемолиза в 2,2 раза (рис. 2).

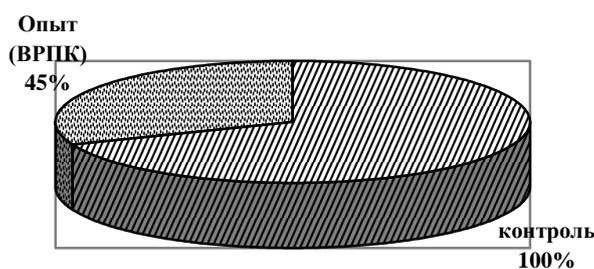


Рис. 2. Процент гемолиза эритроцитов под действием полисахарида при перекисном окислении

### Выводы

1. Полисахарид ирги обыкновенной оказывает защитное действие на мембраны эритроцитов, снижая процент гемолизированных клеток в 3,2 раза в случае термического воздействия на кровь.

2. ВРПК повышает осмотическую резистентность эритроцитов, снижая процент гемолизированных клеток в 1,6-1,8 раза по сравнению с контролем.

3. ВРПК ирги обыкновенной повышает перекисную резистентность мембран эритроцитов уменьшая процент гемолизированных клеток в 2,2 раза.

### Литература

1. Тодоров Й. Клинические и лабораторные исследования в педиатрии / Й. Тодоров. – София, 1963. – 322 с.
2. Влияние полисахаридов донника желтого на мембраны клеток крови при перекисном окислении / И.А. Сычев [и др.] // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2006. – №4. – С. 49-54.
3. Иваницева Ю.Н. Исследование биологически активных полисахаридов, выделенных из лекарственного растения *Geganium pretense* L., применяемого при различных нарушениях обмена веществ / Ю.Н. Иваницева, Г.И. Чурилов // Материалы науч. конф. Ряз. гос. мед. ун-та им. акад. И.П. Павлова / под ред. В.Г. Макаровой. – Рязань: РязГМУ, 2005. – Ч. 1. – С. 20-22.
4. Сычев И.А. Действие полисахаридов донника желтого на систему кроветворения в норме и при патологии / И.А. Сычев, В.М. Смирнов, Г.В. Порядин // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2007. – №1. – С. 50-58.
5. Лаксаева Е.А. Полисахариды плодов ирги обыкновенной в опыте с микроэлементами / Е.А. Лаксаева, Е.Г. Мартынов // Экологические и социально-гигиенические аспекты среды обитания человека: материалы Респ. науч. конф. – Рязань, 2004. – С. 163-166.

## INFLUENCE OF AMELANCHIER MEDIC POLYSACCHARIDE ON RESISTANCE OF BLOOD CELLS MEMBRANE

*E. Laksaeva, I. Sichev*

**When adding to the blood a healthy donor water soluble polysaccharide complex of Amelanchier Medic fruit increases thermal, osmotic and peroxide resistance of erythrocyte membranes protecting cells from destruction caused by the action of experimental unfavorable factors.**

**Key words:** red cells, resistance, the cell membrane, Amelanchier Medic, hemolysis.

Сычев И.А. – д.биол.н., доц., зав. кафедрой общей химии с курсом биоорганической и органической химии ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России.

г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9.

E-mail: avikon3412@yandex.ru.