

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНТИАНЕМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИСАХАРИДА ЛИСТЬЕВ ЛОПУХА БОЛЬШОГО ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ АНЕМИИ

Д.Г. Кокина, старший преподаватель

И.А. Сычев, д-р биол. наук, доцент

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова
(Россия, г. Рязань)

DOI:10.24412/2500-1000-2025-3-1-7-10

Аннотация. В статье рассматривается влияние полисахарида листьев Лопуха Большого (*Arctium lappa*) на гемопоэз и состав крови у животных с различными видами анемии. Исследования проводились на белых лабораторных крысах породы Вистар. В статье приводятся и сравниваются показатели уровня гемоглобина и уровня эритроцитов при моделировании железодефицитной, гемолитической и бензолной анемий.

Ключевые слова: полисахарид, анемия, лопух большой, эритропоэз, исследование на крысах.

Многочисленными исследованиями установлено, что при введении в организм животных растительных полисахаридов происходит активация процессов гемопоэза как у здоровых крыс, так и у животных с различными видами патологии. При этом в костном мозге подопытных животных увеличивается численность эритробластических островков, а через несколько дней количество эритроцитов и уровень гемоглобина в периферической крови. В наших исследованиях установлено, что полисахарид Лопуха Большого активизирует эритропоэз в организме здоровых животных и при этом не проявляет токсичности, аллергенности и пирогенности.

Цель работы – сравнить влияние полисахарида из листьев лопуха большого (*Arctium lappa*) на гемопоэз и состав крови у животных с различными видами анемии.

Интересно исследовать действие Полисахарида из листьев растений Лопуха Большого на животных с разными видами анемии.

В эксперименте использовали белых породистых крыс линии Вистар, массой 250-300 грамм. Модель железодефицитной анемии вызывали введением подопытным животным перорально через зонд 10%-ного водного раствора свинца ацетата в течение 5 суток в дозе 60 мг/кг. Гемолитическую анемию создавали однократным введением 1% водного раствора фенилгидразина внутривенно в дозе 0,5 мл/кг. Модель бензолной анемии создавали введением *per os* через зонд 14,5% масляного раствора бензола. В эксперименте участвовали группы животных здорового

контроля, крысы с различными видами анемии и группы животных с видами анемии которым вводили водный 5% раствор полисахарида в дозе 0,1 г/кг массы тела. Крысам групп контроля с анемией и животным групп здорового контроля давали равный объем дистиллированной воды. Животные всех групп содержались в стандартных условиях вивария.

Полисахарид получали из растений лопуха большого (*Arctium lappa*) по стандартной методике. Для этого воздушно-сухие растения измельчали и проводили выделение свободных органических кислот, моносахаридов, полифенольных соединений 40% водным раствором этанола при нагревании до 45-50⁰С на водяной бане в течение 20 минут. Затем экстракт сливали, остатки растительного сырья высушивали. Полисахаридный комплекс извлекали 1,5 часовой экстракцией 1% водным раствором щавелевокислого аммония. Экстракт охлаждали, полисахарид осаждали 7 кратным объемом 96% этанола, промывали этанолом, ацетоном, диэтиловым эфиром. Очищали полисахарид переосаждением из водного раствора. Полисахаридный комплекс Лопуха Большого содержит в своем составе водорастворимый пектин и не водорастворимый пектин, особенностью которого является небольшое количество урсонических кислот. Полисахарид растворяется в воде, образуя коллоидный раствор. Подлинность полисахарида определяли по реакции с α -нафтолом и при помощи реакции Молиша.

В работе с животными использовали 5% водный раствор полисахарида. На 1, 3, 5, 7,

10, 15 сутки опыта животных выводили из эксперимента и брали у них для анализа бедренную кость и периферическую кровь. Для этого крысам давали препараты Золетил в дозе 100 мг/кг массы в/м и Ксила в дозе 15 мг/кг массы в/м.

В бедренной кости по методу Ю.М. Захарова и Г.И. Рассохина определяли общее количество эритробластических островков костного мозга. Для этого у всех животных контрольных и подопытных групп брали бедренные кости. Кости очищали от сухожилий и волокон соединительной ткани срезали эпифиз и диафиз, и при помощи шприца выдавливали костный мозг 1 мл питательной среды, состоящей из среды 199 с добавлением альбумина, гепарина и антибиотика. Костный мозг измельчали в среде выделений. Для исследования брали 0,1 мл клеточной взвеси, добавляли 0,1 мл 1% водного раствора нейтрального красного и 0,1 мл среды выделения. Полученную смесь вносили в камеру Горяева. В 225 квадратах камеры на малом и среднем увеличении подсчитывали количество эритробластических островков. Общую численность эритробластических островков производили по формуле:

$$A = \frac{n}{0,3} \cdot 10^3,$$

где А – число эритробластических островков костного мозга (тыс./бедро);

n – число островков в 225 больших квадратах камеры Горяева.

В периферической крови на гемоанализаторе и общепринятыми методами определяли численность эритроцитов и уровень гемоглобина.

Все полученные в ходе эксперимента результаты обрабатывали методами математической статистики с помощью программы «StatSoftStatistica 13.0». В таблице данные представлены в виде среднего арифметического \pm стандартного отклонения.

Исследования проведенные на крысах линии Вистар выполнены исходя из требований Европейской конвенцией по защите и использованию экспериментальных животных; Приказом №708н от 23.08.2010 «Правила лабораторной практики», и с использованием Приказом №742 от 13 ноября 1984 г. «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных».

У животных с моделями анемии в костном мозге уменьшается общее число эритробластических островков на 15,5%, 18,3%, 16,25%, соответственно, под действием ацетата свинца, фенилгидразина и бензола соответственно. В периферической крови под действием уксуснокислого свинца количество эритроцитов снижается на 26,8%, и уровень гемоглобина 28,27%, под влиянием фенилгидразина число эритроцитов снижается на 27,9%, а гемоглобина на 25,01%, после введения бензола численность эритроцитов уменьшилась на 23,26%, а гемоглобина на 13,51% соответственно, по сравнению с этими показателями у здоровых животных.

Таблица 1. Сравнение показателей уровня эритроцитов здоровых крыс и крыс с железodefицитной анемией в начале эксперимента и под действием полисахарида Лопуха большого

Сравнительная антианемическая активность полисахарида листьев лопуха большого при разных видах анемии				
Показатели	Здоровые животные	Железodefицитная анемия	Гемолитическая анемия	Бензольная анемия
ЭО	673333 \pm 1,45	562233 \pm 2,08	550113 \pm 1,18	563916 \pm 1,56
ЭО (+ПСЛ) (7 сутки эксперимента)		803333 \pm 1,67	786580 \pm 1,28	795368 \pm 0,85
Гемоглобин, г/л	135,3 \pm 1,52	97,05 \pm 0,92	106,5 \pm 1,21	99,1 \pm 0,35
Гемоглобин (+ПСЛ) (7 сутки эксперимента)		129,12 \pm 0,74	127,5 \pm 0,99	130,12 \pm 0,64
Эритроциты 10 ¹² /л	4,85 \pm 0,27	3,55 \pm 0,71	4,08 \pm 0,12	3,72 \pm 1,21
Эритроциты (+ПСЛ) (7 сутки эксперимента)		6,51 \pm 0,08	4,75 \pm 0,35	4,05 \pm 0,11%

У крыс, получавших полисахарид и с моделью железо-дефицитной анемии, показатели достигают значений здорового контроля на 7-10 день эксперимента, количество эритроцитов и гемоглобина составляют соответственно $6,51 \pm 0,08 * 10^{12}/л$ и $129,12 \pm 0,74$ г/л ($p < 0,05$). На 15 день эксперимента показатели продолжают расти, и незначительно превосходят контрольные значения.

Численность эритроцитов у крыс с гемолитической анемией под влиянием полисахарида доходит до уровня нормы на 5 день эксперимента и составляет $4,75 \pm 0,35 * 10^{12}$ г/л ($p < 0,05$). Количество гемоглобина достигает

показателей здорового контроля на 7 сутки опыта и составляет $127,5 \pm 0,99$ г/л ($p < 0,05$). А на 10 сутки введения полисахарида, численность эритроцитов превышает контрольные показатели на 13,8%.

Полисахарид лопуха большого обладает выраженным действием на систему эритропоэза, активизирует процессы пролиферации и дифференциации клеток, вследствие этого увеличивая в периферической крови животных с разными видами анемий количество эритроцитов и уровень гемоглобина на 7-10 сутки опыта.

Библиографический список

1. Chan Y.S., Cheng L.N., Wu J.H., Chan E., Kwan Y.W., Lee S.M., Leung G.P., Yu P.H., Chan S.W. A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). *Inflammopharmacology*. – 2011. – № 19(5). – P. 245-54. DOI: 10.1007/s10787-010-0062-4. PMID: 20981575.
2. Белоглазова К.Е. Динамика биохимических показателей крови крыс при добавлении в корма полисахаридов / К.Е. Белоглазова, Г.Е. Рысмухамбетова, И.В. Зирук // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Орёл, 15-31 марта 2021 года. – Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2021. – С. 14-18. – EDN BFIEBQ.
3. Jinlian Zhao, Dimitrios Evangelopoulos, Sanjib Bhakta, Véronique Seidel. Antitubercular activity of *Arctium lappa* and *Tussilago farfara* extracts and constituents // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2014. – Vol. 155, Issue 1. – P. 796-800.
4. Ярован Н.И., Лопух войлочный - источник биологически активных веществ / Н.И. Ярован, В.В. Власов // Научные исследования – сельскохозяйственному производству : Материалы Международной научно-практической конференции, Орел, 25 апреля 2018 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 242-247.
5. Дьякова Н.А. Листья лопуха большого-ценный источник водорастворимых полисахаридов // Гармонизация подходов к фармацевтической разработке. – 2019. – С. 112-113.
6. Abdikerim M.S., Azimbaeva G.E. Химическое исследование и выделение полисахаридов из наземной части растения *Arctium lappa* // *Chemical Journal of Kazakhstan*. – 2020. – №1 (69). – С. 137-145.
7. Дьякова Н.А. Разработка и валидация экспресс-методики выделения и количественного определения водорастворимых полисахаридов листьев лопуха большого (*Arctium lappa*) // *Химия растительного сырья*. – 2018. – №4.
8. Колбина А.Ю., Курбанова М.Г. Исследование химического состава *Arctium lappa* после сушки // *пищевые инновации и биотехнологии*. – 2021. – С. 57-58.
9. Кокина Д.Г., Сычев И.А. Изучение состава, некоторых физико-химических свойств и биологической активности полисахаридного комплекса листьев лопуха большого // *Российский медико-биологический вестник им.акад.И.П.Павлова*. – 2017. – №1(25). – С. 42-48.
10. Захаров Ю.М. Эритробластический островок / Ю.М. Захаров, А.Г. Рассохин. – М.: Медицина, 2002. – 280 с.

COMPARATIVE ANTI-ANEMIC ACTIVITY OF LADCHARIDE LEAVES IN DIFFERENT TYPES OF ANEMIA

D.G. Kokina, *Senior Lecturer*

I.A. Sychev, *Doctor of Biological Sciences, Associate Professor*

**Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov
(Russia, Ryazan)**

***Abstract.** The article examines the effect of the polysaccharide of the leaves of Greater Burdock (*Arctium lappa*) on hematopoiesis and blood composition in animals with various types of anemia. The studies were conducted on white laboratory rats of the Wistar breed. The article presents and compares the hemoglobin level and the level of erythrocytes in modeling iron deficiency, hemolytic and benzene anemia.*

***Keywords:** polysaccharide, anemia, greater burdock, erythropoiesis, study on rats.*