

*P. S. УТЕГАЛИЕВА, А. Н. АРАЛБАЕВА, В. К. ТУРМУХАМБЕТОВА,
А. К. КАЙЫНБАЕВА, Ж. Ж. ТУРУМБЕТОВА, Ж. С. ЖАНАБАЕВА*

(Институт физиологии человека и животных КН МОН РК, Алматы, Казахстан)

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ

*R. S. Utegaliyeva, A. N. Aralbayeva, V. K. Turmukhambetova, A. K. Kaiynbaeva,
Zh. Zh. Turumbetova, Zh. S. Zhanabayeva*

(Institute of human and animal physiology of the MES of the RK. Almaty. Kazakhstan)

INFLUENCE OF THE PHYTOPREPARATION ON ERYTHROCYTE MEMBRANE RESISTENSE WITH DIFFERENT AGES

Keywords: erythrocytes, hemolysis, membrane, antioxidant, phytopreparation, free radicals, resistance.

Abstract: Investigated the effect of age-related changes on phytopreparation resistance of erythrocyte membranes. Shown that application of herbal preparation increases the resistance of erythrocytes to hemolysis peroxidation and reduces the membrane permeability and stabilizes the cell membrane.

Аннотация. Исследовали влияние фитопрепарата на изменение резистентности мембран эритроцитов крыс в разные возрастные периоды. Показано, что применение растительного препарата повышает устойчивость эритроцитов к перекисному гемолизу, снижает проницаемость мембран и стабилизирует мембраны клеток.

Тірек сөздер: эритроциттер, гемолиз, мембрана, антиоксидант, фитопрепарат, бос радикалдар, резистенттілік.

Ключевые слова: эритроциты, гемолиз, мембрана, антиоксидант, фитопрепарат, свободные радикалы, резистентность.

Биологическое старение связано с увеличением клеточного уровня активных форм кислорода, а также образованием и накоплением окисленных биомолекул [1]. Свободным радикалам кислорода и свободнорадикальным окислительным реакциям отводят существенную роль в повреждении белков и липидов, образовании богатых продуктами ПОЛ "пигментов старения", атерогенезе, в патологии старения различных органов [2,3]. Свободные радикалы кислорода рассматриваются как важные факторы, включающиеся в феномен биологического старения. Они могут повредить внутриклеточные компоненты такие, как ДНК, белки, и мембранные липиды которые могут привести к мутагенезу, ингибированию роста и клеточной смерти, и далее вовлечены в старение [4]. Для сохранения здоровья населения в разные возрастные периоды немаловажное значение имеет повышение резистентности организма с помощью природных биологически активных соединений. Используемые геропротекторы вещества антиоксидантной природы, ингибиторы биосинтеза белка, гормоны роста, пептидные биорегуляторы и т.д. могут применяться в различные возрастные периоды. К эффективным геропротекторным средствам можно отнести препараты, снижающие риск развития хронических заболеваний, повышающие продолжительность жизни, замедляющих процессы старения [5]. Известно, что при распространенных терапевтических заболеваниях процессы старения связаны с нарушением баланса показателей про- и антиоксидантной системы организма [6]. Мембраны являются одной из важных составляющих живой клетки, обеспечивающей нормальное функционирование остальных ее компонентов и при исследовании биологических мембран часто используют эритроциты как модель, отражающую состояние мембран всего организма [7]. В настоящее время обращает на себя внимание факт недостаточного использования профилактических и оздоровительных свойств растительных лекарственных средств. В этом направлении в лаборатории проведены исследования препаратов, выделенных из растений, произрастающих на территории нашей республики, обладающих антиоксидантными, мембранопротективными свойствами, которые и могут быть средством для улучшения активного долголетия.

Целью работы было изучение влияния фитопрепарата на изменение резистентности мембран эритроцитов крыс разного возрастного периода.

Материалы и методы исследования

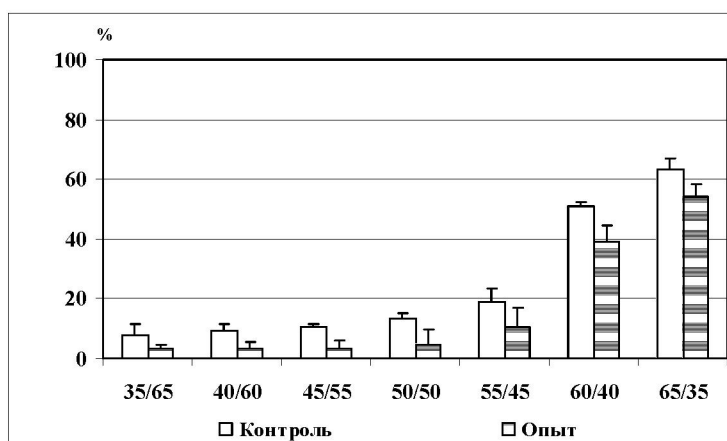
Животные были разделены на 3 группы: 1 – молодые (1 мес.), 2 – взрослые (6 мес.) и 3 – старые (24 мес.). Эксперименты проведены в условиях *in vivo* на 30 крысах месячного, 20 крысах 6-ти месячного и 10-ти крысах 24-месячного возраста. Эритроциты получали, центрифугируя кровь 10 мин при 1000g. Плазму и клетки белой крови удаляли, а эритроциты дважды промывали средой, содержащей 150 мМ NaCl, 5 мМ Na₂HPO₄ (pH-7,4). Перекисную резистентность эритроцитов определяли по методу [8]. Проницаемость эритроцитарных мембран определяли по методу [9].

Результаты статистически обрабатывали с использованием программы Microsoft Excel и GraphPad Prism 5,01. С учетом критерия Фишера-Стьюдента зарегистрированные изменения показателей считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Исследованы возрастные изменения резистентности мембран эритроцитов крыс разного возраста при применении фитопрепарата по выявлению мембранопротекторного воздействия.

Биологическая мембрана – уникальна по своей структуре и свойствам. Благодаря способности избирательной проницаемости мембраны к различным веществам сохраняется постоянство внутренней и внешней среды клетки и клеточных компартментов. Изменения проницаемости влекут за собой нарушения в жизнедеятельности клеток и как конечный результат повреждение ткани и органа в целом.

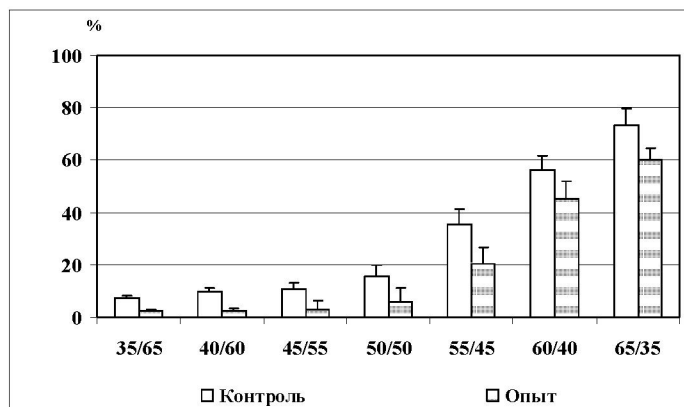


По оси абсцисс: концентрации растворов мочевины/NaCl; по оси ординат: величина гемолиза, % ($p \leq 0,001$).

Рисунок 1 – Исследование проницаемости эритроцитарных мембран при приеме фитопрепарата у крыс инфантильного возраста

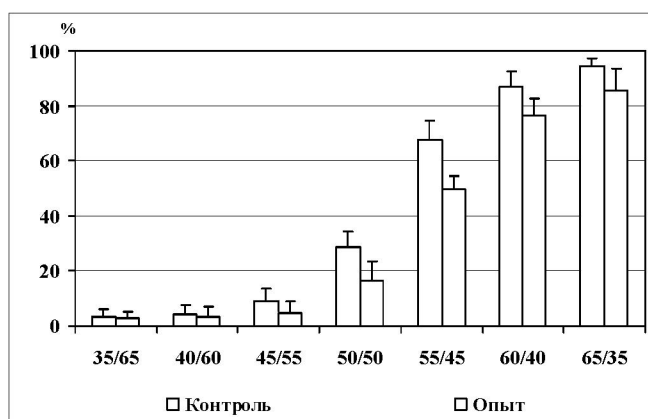
Данные экспериментов исследования проницаемости эритроцитарных мембран животных получавших фитопрепарат представлены на рисунках 1–3. Из рисунков видно, что при увеличении соотношения мочевины в растворе хлорида натрия увеличивается степень гемолиза эритроцитов во всех исследованных группах. Как приведено на рисунке 1, у месячных крыс контрольной группы уровень гемолиза составляет 63% при соотношении растворов мочевины/ NaCl равному 65/35, 51% при 60/40, 19% при 55/45, 13% при 50/50, 10%, 9% и 8% при соотношениях 45/55, 40/60, 35/65 соответственно. При анализе показателей уровня гемолиза эритроцитов опытной группы выявлено, что степень гемолитического повреждения клеток, вследствие нарушения проницаемости мембраны снизился в 1,3-3,3 раза. Аналогично, у половозрелых и старых крыс, получавших фитопрепарат степень гемолиза ниже практически на 70% при соотношениях 35/65- 50/50, на 43% при 55/45, на 20% при 60/40 и 65/35 по сравнению с контролем (рисунок 2 и 3).

Известно, что перекись водорода – слабый окислитель, она относительно стабильна и может мигрировать в клетке и ткани. Однако, H₂O₂ содержит в своей молекуле кислород и при наличии в среде металлов переменной валентности или других форм АФК может стать дополнительным источником агрессивных форм кислорода, которые приводят к повреждению биомолекул клетки и мембран в частности.



По оси абсцисс: концентрации растворов мочевины/NaCl; по оси ординат: величина гемолиза, % ($p \leq 0,001$).

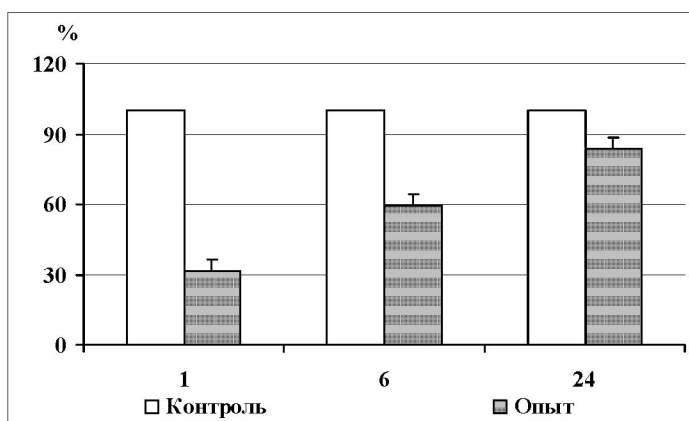
Рисунок 2 – Исследование проницаемости эритроцитарных мембран при приеме фитопрепарата у крыс половозрелого возраста



По оси абсцисс: концентрации растворов мочевины/NaCl; по оси ординат: величина гемолиза, % ($p \leq 0,001$).

Рисунок 3 – Исследование проницаемости эритроцитарных мембран при приеме фитопрепарата у старых крыс

Следующая часть исследований посвящена оценке резистентности эритроцитов перекисному гемолизу в процессе старения (рисунок 4).



По оси абсцисс: возрастные группы животных: 1,6,24 - месяца; по оси ординат: величина гемолиза, % ($p \leq 0,001$).

Рисунок 4 – Исследование влияния фитопрепарата на перекисный гемолиз эритроцитов

Как видно из рисунка, у животных получавших фитопрепарат в течение двух недель отмечается повышение устойчивости мембран эритроцитов внешнему воздействию перекиси водорода. Уровень гемолиза у крысят одномесячного возраста достоверно снизился до 70%, у половозрелых крыс на 40% и у старых на 17% относительно контрольных значений.

Таким образом, можно предположить, что в основе мембраностабилизирующего эффекта фитопрепарата лежит его способность снижать уровень образования продуктов окислительного стресса. Как показали исследования, применение растительного препарата повышает устойчивость эритроцитов к гемолизу, снижает проницаемость мембран для негативных агентов, стабилизирует мембраны клеток организма и повышает потенциал антиоксидантной системы во всех возрастных группах животных.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Kuka S., Tatarikova <http://www.degruyter.com/view/j/acm.2012.12.issue-1/v10201-011-0027-3/v10201-011-0027-3.xml> – A1 Z., Kaplan P. Oxidative damage to proteins and lipids during ageing // Acta Medica Martiniana. – 2013. – V. 12, N 1. P.-11.
- 2 Poljsak B., Suput D., Milisav I. Achieving the Balance between ROS and Antioxidants: When to Use the Synthetic Antioxidants // J. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2013. – V.46, Article ID 956792, 11 p.
- 3 Goncharova N.D., Marenin V.Y., Bogatyrenko T.N. Stress, aging and reliability of antioxidant enzyme defense // Curr Aging Sci. – 2008. – V.1, N 1. P.22-29.
- 4 Singh K., Kaur S., Kumari K., Singh G. and Kaur A. Alterations in Lipid Peroxidation and Certain Antioxidant Enzymes in Different Age Groups under Physiological Conditions // J. Hum. Ecol, 2009. – V.27, N 2. – P.143-147.
- 5 Сиявский Ю.А. Научные основы создания функциональных геропротекторных продуктов с использованием нетрадиционного сырья для повышения качества жизни // Известия НАН РК. Серия биол. и медицинская. – 2013. – № 4. – С.79-81.
- 6 Маншарипова А.Т. Изучение антиоксидантного состава фитопрепарата для замедления процессов старения организма // Вестник КазНМУ. – 2010. – № 5. – С.228-229.
- 7 Леднева И.Т. Мембраны эритроцитов – возможная модель для исследования // Физ.-хим. биол. и биотехн. – 1989. – № 10. – С. 17-25.
- 8 Покровский А.А., Абрарова А.А. К вопросу перекисной резистентности эритроцитов // Вопр. Питания. – 1964. № 16. – С.44-49.
- 9 Колмаков В.Н., Радченко В.Г. Значение определения проницаемости эритроцитарных мембран (ПЭМ) в диагностике хронических заболеваний печени // Терапевтический архив. – 1982. – Т.54, № 2. – С.59-62.

REFERENCES

- 1 Kuka S., Tatarikova <http://www.degruyter.com/view/j/acm.2012.12.issue-1/v10201-011-0027-3/v10201-011-0027-3.xml> – A1 Z., Kaplan P. Oxidative damage to proteins and lipids during ageing // Acta Medica Martiniana. – 2013. – V. 12, N 1. P.-11.
- 2 Poljsak B., Suput D., Milisav I. Achieving the Balance between ROS and Antioxidants: When to Use the Synthetic Antioxidants // J. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2013. – V.46, Article ID 956792, 11 p.
- 3 Goncharova N.D., Marenin V.Y., Bogatyrenko T.N. Stress, aging and reliability of antioxidant enzyme defense // Curr Aging Sci. – 2008. – V.1, N 1. P.22-29.
- 4 Singh K., Kaur S., Kumari K., Singh G. and Kaur A. Alterations in Lipid Peroxidation and Certain Antioxidant Enzymes in Different Age Groups under Physiological Conditions // J. Hum. Ecol, 2009. – V.27, N 2. – P.143-147.
- 5 Sinjavskij Ju.A. Nauchnye osnovy sozdaniya funkcional'nyh geroprotekturnykh produktov s ispol'zo-vaniem netradicionnogo syr'ja dlja povysheniya kachestva zhizni // Izvestija NAN RK. Serija biol. i medicinskaja. – 2013. – № 4. – С.79-81.
- 6 Mansharipova A.T. Izuchenie antioksidantnogo sostava fitopreparata dlja zamedleniya processov starenija organizma // Vestnik KazNMU. – 2010. – № 5. – С.228-229.
- 7 Ledneva I.T. Membrany jerytrocitov – vozmozhnaja model' dlja issledovanija // Fiz.-him. biol. i biotehn. – 1989. – № 10. – S. 17-25.
- 8 Pokrovskij A.A., Abrarova A.A. K voprosu perekisnoj rezistentnosti jerytrocitov // Vopr. Pitaniya. – 1964. № 16. – S.44-49.
- 9 Kolmakov V.N., Radchenko V.G. Znachenie opredelenija pronicaemosti jerytrocitarnykh membran (PJeM) v diagnostike hronicheskikh zabolovanij pečeni // Terapevticheskij arhiv. – 1982. – Т.54, № 2. – S.59-62.

Резюме

*Р. С. Утегалиева, А. Н. Аралбаева, В. К. Турмухамбетова,
А. К. Кайынбаева, Ж. Ж. Турумбетова, Ж. С. Жанабаева*

(ҚР БҒМ ҒК «Адам және жануарлар физиологиясы институты Алматы, Қазақстан)

ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЖАС ЕРЕКШЕЛІГІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ЭРИТРОЦИТ МЕМБРАНАСЫНЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ФИТОПРЕПАРАТТЫҢ ӘСЕРІ

Егеуқұйрықтардың жас ерекшелігіне байланысты фитопрепараттың эритроцит мембранасына әсері зерттелді. Өсімдік препараттарын қабылдау, эритроциттердің асқын тотығу гемолизіне төзімділігін арттырып, мембрана өткізгіштігін азайтып және клетка мембраналарын тұрақтандырды.
УДК 547.9:581.19