



ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ, КАК СПОСОБ ОЦЕНКИ РЕАКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КРОВИ НА НАГРУЗКУ АНТИОКСИДАНТАМИ

В.В. ЛЕОНОВ*, О.Н. ПАВЛОВА**, О.Н. ГУЛЕНКО**, О.Г. КУЗНЕЦОВА**, Л.Г. ВАРФОЛОМЕЕВА***

*Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз», ул. Чапаевская, д. 227, г. Самара, 443001, Россия

**ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия

***ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» Министерства образования Российской Федерации, ул. Интернациональная, д. 33, г. Тамбов, 392000, Россия

Аннотация. Дополнительная нагрузка биологически активными веществами находит отражение в изменении морфологического состава крови. **Цель исследования** – изучение динамики интегральных гематологических индексов как способа оценки реактивных изменений крови крыс на нагрузку антиоксидантами. **Материалы и методы исследования:** В эксперименте было использовано 200 животных мужского пола (масса 220-230 г), которых разделили на контрольную и 4 опытные группы (по 40 крыс в каждой). В соответствии с групповой принадлежностью животные ежедневно в течение месяца объемом 1 мл получали воду внутривентрикулярно, водный экстракт земляники, суспензию шрота грецкого ореха, масляный раствор кверцетина и смесь водного экстракта земляники и суспензии шрота грецкого ореха. Исследование реактивных изменений крови крыс при нагрузке антиоксидантами проводили в динамике до начала эксперимента, а также на 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25 и 30 сутки опыта. В ходе эксперимента оценивали стандартные показатели общего анализа крови. На основании полученных данных производили расчет интегральных гематологических индексов: ИСНМ, ИСЛМ, ИСЛЭ, лейкоцитарный индекс; индекс Бредекка, индекс Кребса. **Результаты и их обсуждение.** Проведенные исследования показали ряд особенностей динамики интегральных гематологических индексов в результате реактивных изменений состава крови крыс в ответ на нагрузку антиоксидантами. Отсутствие достоверных отличий в динамике индекса Кребса, индекса Бредекка, ИСЛЭ и лейкоцитарного индекса возможно связано с коротким периодом нагрузки животных природными антиоксидантами и поэтому не отразилось в работе звеньев специфического и неспецифического иммунного ответа. Достоверные отличия ИСНМ и ИСЛМ по отношению к контролю у крыс, получавших смесь антиоксидантов, позволяет судить об интенсификации некоторых иммунных механизмов у животных. **Выводы.** Выявленные закономерности изменений интегральных гематологических индексов у крыс, получавших в качестве дополнительной внутривентрикулярной нагрузки водный экстракт земляники, суспензию шрота грецкого ореха и их смесь, так же кверцетин позволяют наиболее полно оценить реактивные изменения крови при минимальном колебании изучаемых показателей и прогнозировать иммунную реактивность организма.

Ключевые слова: кровь, интегральные гематологические индексы, ИСНМ, ИСЛМ, ИСЛЭ, лейкоцитарный индекс; индекс Бредекка, индекс Кребса

INTEGRAL HEMATOLOGICAL INDICES AS A WAY FOR ASSESSING REACTIVE BLOOD CHANGES TO LOAD WITH ANTIOXIDANTS

V.V. LEONOV*, O.N. PAVLOVA**, O.N. GULENKO**, O.G. KUZNETSOVA**, L.G. VARFOLOMEEVA***

*Private institution educational organization of higher education "Medical University" Reaviz",
Chapaevskaya Str., 227, Samara, 443001, Russia

**FSBEI HE "Samara State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Chapaevskaya Str., 89, Samara, 443099, Russia

***Tambov State University named after G.R. Derzhavin of the Ministry of Education of the Russian Federation,
Internatsionalnaya Str., 33, Tambov, 392000, Russia

Abstract. An additional load of biologically active substances is reflected in the change in the morphological composition of the blood. **The research purpose** was to study the dynamics of integral hematological indices as a way to assess reactive changes in the blood of rats to the load of antioxidants. Materials and research methods: In the experiment, 200 male animals (weight 220-230 g) were divided into control and 4 experimental groups (40 rats each). In accordance with the group affiliation, the animals received intragastric water, water extract of strawberries, a suspension of walnut meal, an oil solution of quercetin, and a mixture of water extract

of strawberries and a suspension of walnut meal daily for a month with a volume of 1 ml. The study of reactive changes in the blood of rats under loading with antioxidants was carried out in dynamics before the start of the experiment, as well as on the 1st, 3rd, 5th, 7th, 10th, 15th, 20th, 25th and 30th days of the experiment. During the experiment, standard indicators of the general blood test were evaluated. On the basis of the obtained data, integral hematological indices were calculated: ISNM, ISLM, ISLE, leukocyte index; Bredeck index, Krebs index. **Results and its discussion.** The conducted studies have shown a number of features of the dynamics of integral hematological indices as a result of reactive changes in the blood composition of rats in response to a load of antioxidants. The absence of significant differences in the dynamics of the Krebs index, the Bredeck index, ISLE, and the leukocyte index may be due to the short period of loading of animals with natural antioxidants and, therefore, was not reflected in the work of the links of the specific and nonspecific immune response. Significant differences between ISMI and ISMI in relation to the control in rats treated with a mixture of antioxidants, allows to judge the intensification of some immune mechanisms in animals. **Conclusions.** The revealed patterns of changes in the integral hematological indices in rats that received strawberry water extract, walnut meal suspension and their mixture as an additional intragastric load, as well as quercetin, make it possible to most fully assess reactive blood changes with minimal fluctuations in the studied parameters and predict the body's immune reactivity.

Keywords: blood, integral hematological indices, ISMI, ISLM, ISLE, leukocyte index; Bredeck index, Krebs index

Введение. Кровь – функциональная система, которая играет важнейшую роль в обеспечении доставки кислорода и питательных веществ к клеткам тканей и удалении продуктов распада из органов и интерстициальных пространств. Эта функциональная система включает вариативный комплекс компонентов, включающихся в нее и выпадающих из нее по мере «запроса» из органов и тканей и способна к саморегуляции. Уровень функциональной активности системы крови может резко повышаться при отклонениях физиологических функций от оптимального для метаболизма уровня [2].

Кровь относится к корпускулярно-нуклеарным системам, отличающимся высокой надежностью функционирования за счет регенерации однотипных клеток и реакцией, как единого целого, на возмущающие воздействия. Кровь объединяет работу многих физиологических систем организма, обеспечивает его гомеостатический потенциал и способность противостоять экстремальным воздействиям благодаря совершенным механизмам регуляции физиологических функций, генетического консерватизма рецепторов и пластичности исполнительного аппарата [1, 3].

Дополнительная нагрузка биологически активными веществами, как правило находит отражение в изменении морфологического состава крови, но, часто, изменения, происходящие в крови, неспецифичны, но в то же время отражают изменения, происходящие в целом организме. Для количественной оценки состояния здоровья в настоящее время чаще стали использоваться условные интегральные гематологические показатели. Применение данных показателей позволяет оценивать состояние иммунной системы, степень интоксикации, эффективность проводимой терапии, адаптации организма к внешним условиям. Таким образом, комплексная оценка интегральных гематологических индексов более информативна, чем изучение простой гемограммы [13].

В связи с вышесказанным, **цель исследования** – изучение динамики интегральных гематологических индексов как способа оценки реактивных изменений крови крыс на нагрузку антиоксидантами.

Для реализации поставленной цели предстояло решить следующие **задачи:** провести анализ динамики морфологического состава крови белых беспородных крыс на фоне дополнительной нагрузки внутрижелудочно водным экстрактом земляники в концентрации 15 мг/100 г массы животного, суспензией шрота грецкого ореха в концентрации 15 мг/100 г массы, масляным раствором кверцетина в концентрации 15 мг/100 г массы животного и смесью водного экстракта земляники и суспензии шрота грецкого ореха в концентрации 20 мг/100 г массы животного в течение 30 суток и провести расчет интегральных гематологических индексов.

Материалы и методы исследования. В эксперименте было использовано 200 животных мужского пола (масса 220-230 г), которых разделили на контрольную и 4 опытные группы (по 40 крыс в каждой).

Животные контрольной группы ежедневно в течение месяца объемом 1 мл получали в качестве дополнительной нагрузки воду внутрижелудочно, а крысы 1 опытной группы аналогичным объемом и временным интервалом получали водный экстракт земляники [6] в дозе 15 мг/100 г массы животного; крысы 2 опытной группы в той же дозе и по аналогичной схеме получали суспензию шрота грецкого ореха [7-9, 11], животные 3 опытной группы – масляный раствор кверцетина [4], а животные 5 группы получали смесь водного экстракта земляники и суспензии шрота грецкого ореха [10, 12] в концентрации 20 мг/100 г массы животного. Водный экстракт земляники и суспензию шрота грецкого ореха готовили на дистиллированной воде для исключения наличия посторонних веществ. Исследование реактивных изменений крови крыс при нагрузке антиоксидантами проводили в динамике до начала эксперимента, а также на 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25 и 30 сутки опыта. Взятие крови проводилось из хвоста. В ходе экспери-

мента оценивали стандартные показатели общего анализа крови [5,6]. На основании полученных данных производили расчет интегральных гематологических индексов: индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ); индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ); индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ); лейкоцитарный индекс; индекс Бредекка; индекс Кребса.

Оценку результатов эксперимента проводили с помощью непараметрического статистического анализа.

Результаты исследования. Сводная динамика ИСНМ у крыс контрольной и опытных групп представлена на рис. 1. Он позволяет оценить соотношение компонентов микрофагально-макрофагальной системы.

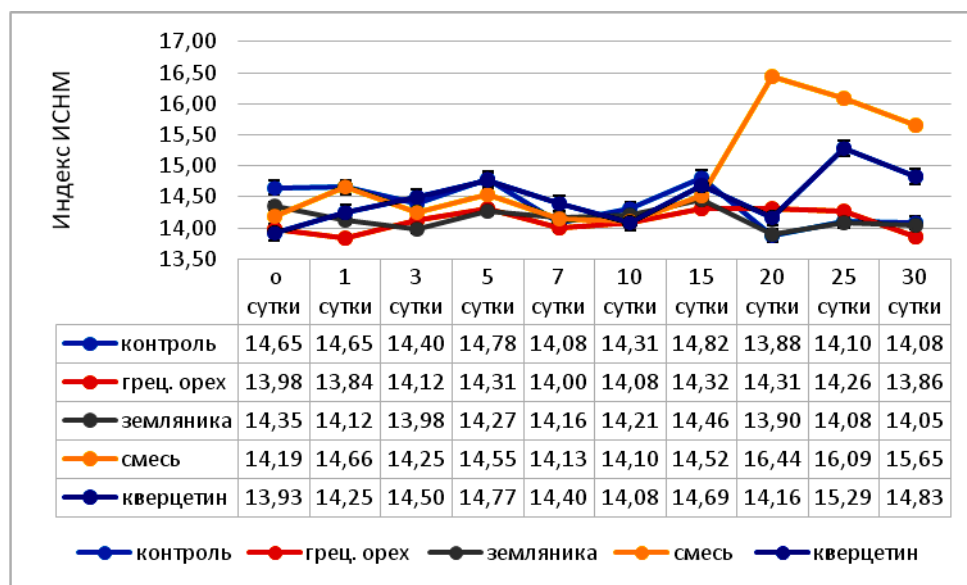


Рис. 1. Динамика ИСНМ у крыс контрольной и опытных групп

Установлено, что у крыс контрольной группы на протяжении опыта ИСНМ изменялся незначительно. У крыс, получавших суспензию шрота грецкого ореха, установлено возрастание данного показателя начиная с 3 суток опыта, но к концу эксперимента значение ИСНМ практически соответствовало исходному значению. У животных, получавших в качестве нагрузки водный экстракт земляники установлены колебания ИСНМ в течение опыта и в сторону снижения, и в сторону увеличения, но в целом, к концу эксперимента индекс быть чуть ниже исходного показателя и сопоставим со значением в контрольной группе. У животных, получавших смесь суспензии шрота грецкого ореха и водного экстракта земляники отмечено неустойчивое возрастание ИСНМ с течением времени эксперимента, а у крыс, получавших в качестве нагрузки кверцетин, динамика ИСНМ также имела тенденцию к повышению.

На момент окончания опыта, ИСНМ у животных, получавших суспензию шрота грецкого ореха, водный экстракт земляники и кверцетин достоверно не отличался от крыс контрольной группы, а у животных получавших смесь антиоксидантов он был достоверно больше, чем в контроле на 11,15% (*Manna-Whitney*: $U=232,5000$, $Z=-3,20822$ при $p=0,00134$; *Kolmogorov-Smirnov*: $Max\ Neg\ Differnc= -0,400000$, $Max\ Pos\ Differnc = 0,00$ при $p < 0,025$). Так как изменение показателей крови на фоне нагрузки антиоксидантами происходит в пределах физиологической нормы, то значимое возрастание ИСНМ у животных 5 опытной группы, на наш взгляд, обусловлено изменением соотношения компонентов микрофагально-макрофагальной системы (преобладание молодых форм клеток, компонентов микрофагальной системы и клеток неспецифической защиты).

Динамика ИСЛМ у крыс контрольной и опытных групп представлена на рис. 2. Он отражает взаимоотношение афферторного и эффекторного звеньев иммунологического процесса.

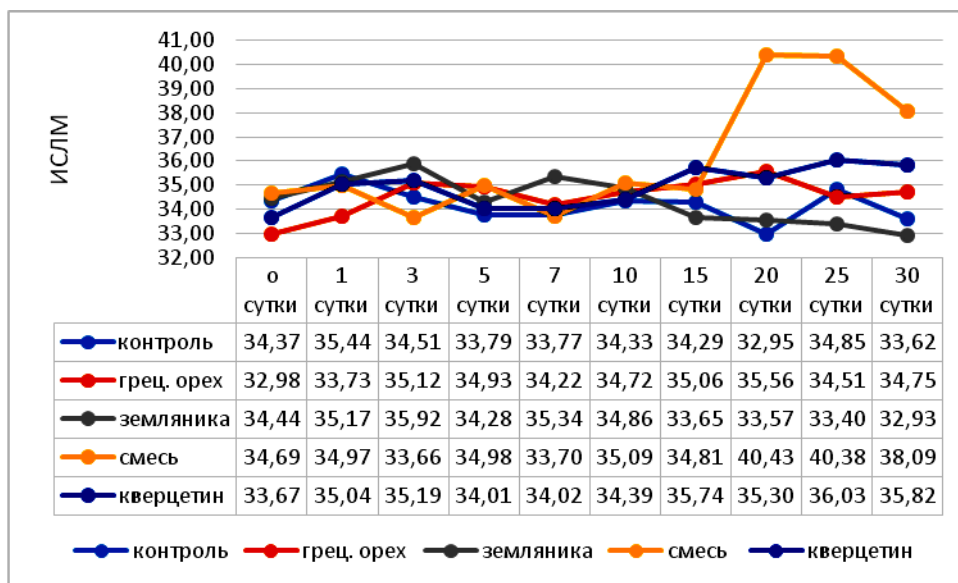


Рис. 2. Динамика ИСЛМ у крыс контрольной и опытных групп

В контрольной группе животных динамика ИСЛМ на протяжении опыта была нестабильной, отмечается как подъем, так и падение показателя и на момент окончания опыта значение ИСЛМ было ниже исходного. У животных, на фоне нагрузки суспензией шрота грецкого ореха установлена также волнообразная динамика ИСЛМ, но на момент окончания опыта индекс был выше, чем в контроле. У крыс, получавших водный экстракт земляники изначально ИСЛМ повышался, но начиная с 10 суток опыта начал снижаться и к концу был ни же, чем в контроле. У крыс, получавших смесь антиоксидантов и кверцетин ИСЛМ также и снижался, и возрастал относительно исходного значения, но на момент окончания опыта был достоверно выше, чем в контроле. На 30 день опыта, ИСЛМ у животных, получавших шроты грецкого ореха и земляники достоверно не отличался от крыс контрольной группы, а у животных получавших смесь антиоксидантов ИСЛМ был достоверно больше, чем в контроле на 11,29 % (*Wald-Wolfowitz*: $Z = -1,822910$ при $p = 0,068318$, $Z_{adjstd} = 1,692699$ при $p = 0,090514$), а получавших кверцетин – на 6,54 %, что свидетельствует об интенсификации иммунных механизмов.

Динамика ИСЛЭ у крыс контрольной и опытных групп представлена на рис. 3. Он отражает соотношение процессов гиперчувствительности немедленного и замедленного типов.

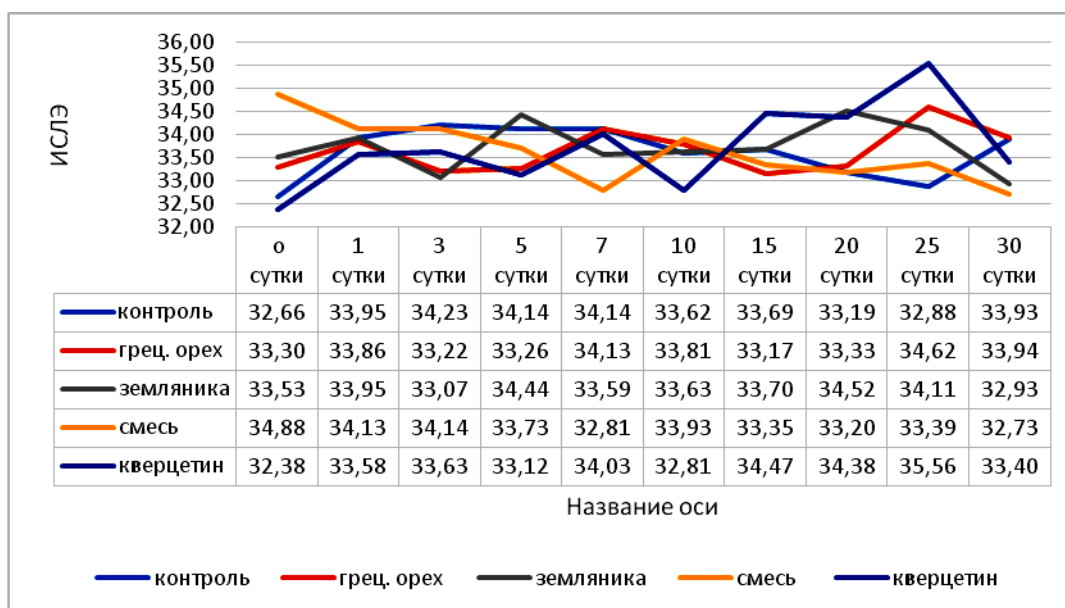


Рис. 3. Динамика ИСЛЭ у крыс контрольной и опытных групп

Во всех группах животных динамика ИСЛЭ на протяжении опыта была нестабильной, но колебания были не значительными. На момент окончания опыта также достоверных отличий в значениях ИСЛЭ в опытных группах по отношению к контролю зафиксировано не было.

Динамика лейкоцитарного индекса у крыс контрольной и опытных групп представлена на рис. 4. Это индекс неспецифической реактивности, отражающий взаимоотношение гуморального и клеточного звена иммунной системы.

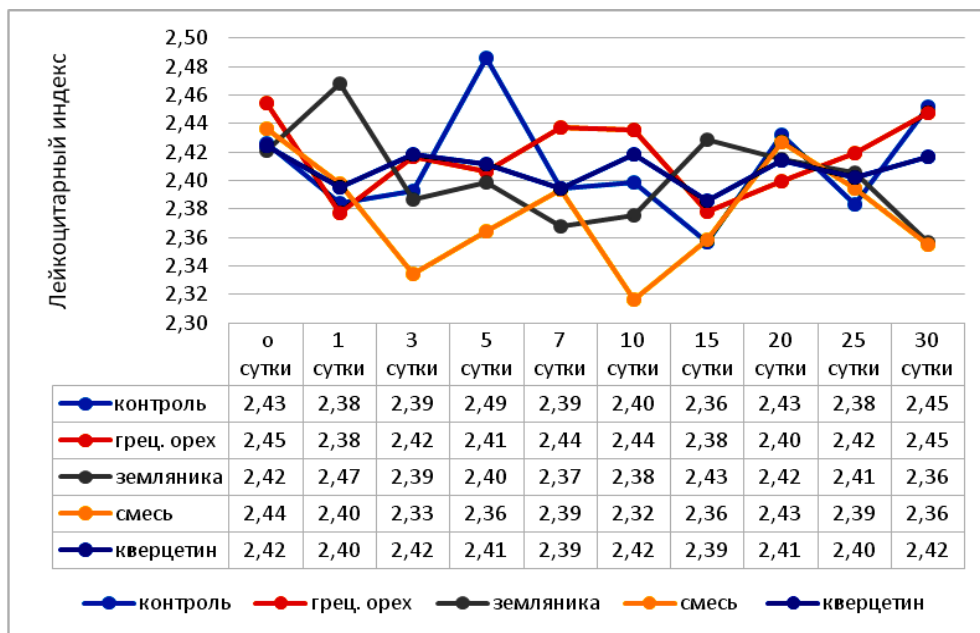


Рис. 4. Динамика лейкоцитарного индекса у крыс контрольной и опытных групп

Во всех группах животных динамика лейкоцитарного индекса была сопоставима с динамикой ИСЛЭ (колебания незначительные и разнонаправленные). На момент окончания опыта достоверных отличий в значениях лейкоцитарного индекса в опытных группах по отношению к контролю зафиксировано не было.

Динамика индекса Бредекка у крыс контрольной и опытных групп представлена на рис. 5. Он является интегральным критерием оценки функционального состояния организма, выражающим отношение количества лимфоцитов и палочкоядерных нейтрофилов. Его увеличение свидетельствует о повышении уровня неспецифической резистентности, снижение является признаком противоположного процесса.

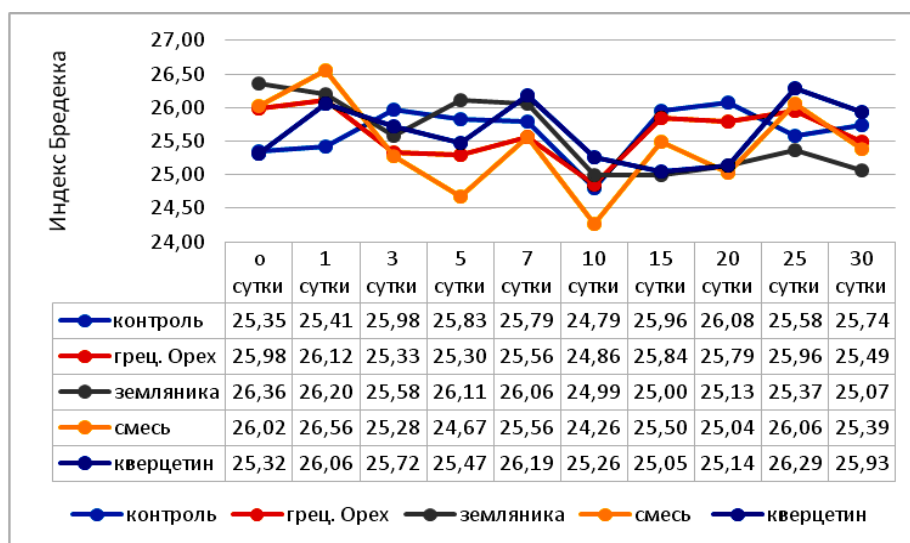


Рис. 5. Динамика индекса Бредекка у крыс контрольной и опытных групп

Динамика индекса Бредекка во всех группах на протяжении опыта носила волнообразный характер, но колебания были незначительными.

Динамика индекса Кребса у крыс контрольной и опытных групп представлена на рис. 6. Он представляет собой отношение общего количества (%) нейтрофилов к лимфоцитам; косвенно характеризует, во-первых, активность фагоцитарных реакций и факторов специфического иммунитета, во-вторых, их участие в поддержании общей реактивности организма.

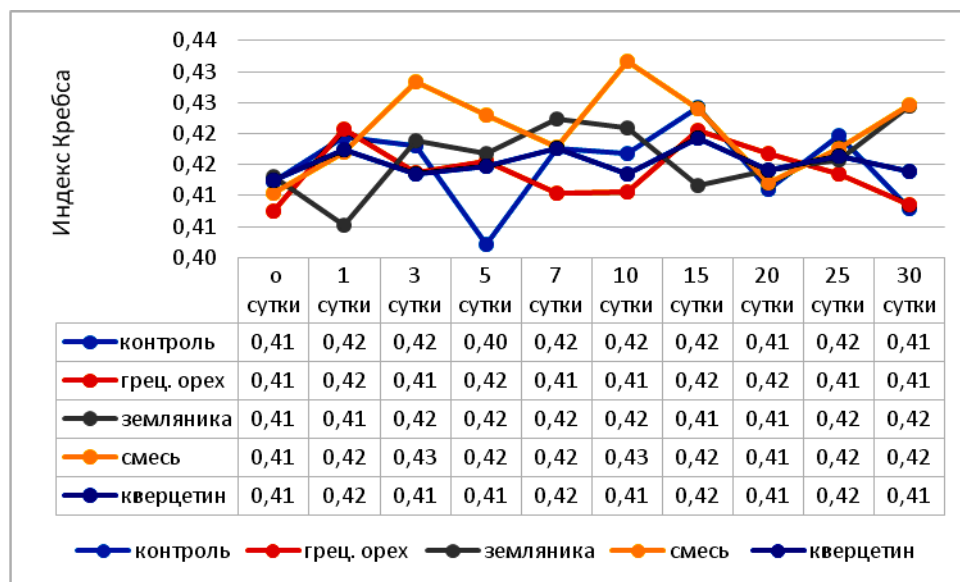


Рис. 6. Динамика индекса Кребса у крыс контрольной и опытных групп

В целом, согласно графику, индекс Кребса у животных всех групп на протяжении всего эксперимента практически не изменялся.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали ряд особенностей динамики интегральных гематологических индексов в результате реактивных изменений состава крови крыс в ответ на нагрузку антиоксидантами. Отсутствие достоверных отличий в динамике индекса Кребса, индекса Бредекка, ИСЛЭ и лейкоцитарного индекса возможно связано с коротким периодом нагрузки животных природными антиоксидантами и поэтому не отразилось в работе звеньев специфического и неспецифического иммунного ответа. Достоверные отличия ИСНМ и ИСЛМ по отношению к контролю у крыс, получавших смесь антиоксидантов, позволяет судить об интенсификации некоторых иммунных механизмов у животных.

Выводы. Выявленные закономерности изменений интегральных гематологических индексов у крыс, получавших в качестве дополнительной внутрижелудочной нагрузки водный экстракт земляники, суспензию шрота грецкого ореха и их смесь, так же кверцетин позволяют наиболее полно оценить реактивные изменения крови при минимальном колебании изучаемых показателей и прогнозировать иммунную реактивность организма.

Литература

1. Ажикова А.К., Журавлева Г.Ф. Исследование гематологических показателей крыс в норме и в условиях термического воздействия // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24350> (дата обращения: 01.07.2022).
2. Александров Н.П. Изменения в системе красной крови человека (эритроны) при адаптации к новым условиям // Здоровье. 2010. №1. С. 16–25.
3. Васильев Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2015. 656 с.
4. Веснина А.Д., Волобаев В.П. Перспективы полифенольных соединений для адьювантной терапии онкологических заболеваний. В сборнике: Инновационный конвент "Кузбасс: образование, наука, инновации". Материалы Инновационного конвента. Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области, 2019. С. 276–277.
5. Григорьева Д.А. Влияние кверцетина на морфологический состав крови белых беспородных крыс // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 20 нояб. 2020 г. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2020. С. 42–44.

6. Леонов В.В., Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Масляков В.В. Реактивные изменения морфологического состава крови крыс при внутрижелудочной нагрузке водным экстрактом земляники // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 9 (111), часть II. С. 53–58

7. Платонов В.В., Сухих Г.Т., Датиева Ф.С., Волочаева М.В., Дунаев В.А. Абсорбционная жидкостная хроматография толуольного элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans regia* L., семейство ореховые Juglandaceae) (сообщение II) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №3. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-5.pdf> (дата обращения 07.06.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-5

8. Платонов В.В., Сухих Г.Т., Датиева Ф.С., Дунаев В.А., Волочаева М.В. Асорбционная жидкостная хроматография ацетонового элюата растворимого в ацетоне этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans regia* L., семейство ореховые – Juglandaceae) (сообщение IV) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/3-1.pdf> (дата обращения 02.07.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-1.

9. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Волочаева М.В., Датиева Ф.С., Дунаева И.В. Адсорбционная жидкостная хроматография н-гексанового элюата этанольного экстракта зелёного грецкого ореха и его листьев (*Juglas Regia* L., семейство ореховые – Juglandaceae) (сообщение I) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-3.pdf> (дата обращения 13.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-3

10. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Дунаева И.В., Сухих Г.Т., Волочаева М.В. Хромато-масс-спектрометрия этанольного экстракта зелёных грецких орехов и листьев (*Juglans Regia* L., семейство ореховые – Juglandaceae) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №4. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/3-1.pdf> (дата обращения 22.07.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16596

11. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Волочаева М.В., Дунаев В.А., Яркова Т.А., Датиева Ф.С. Адсорбционная жидкостная хроматография ацетонового элюата нерастворимого в ацетоне этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans regia* L., семейство ореховые – Juglandaceae) (сообщение V) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/3-5.pdf> (дата обращения 26.07.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-5

12. Платонов В.В., Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Волочаева М.В., Дунаев В.А., Датиева Ф.С. Адсорбционная жидкостная хроматография хлороформного элюата этанольного экстракта зелёных грецких орехов+листья (*Juglans Regia* L., семейство ореховые – Juglandacere) (сообщение III) // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №2. С. 93–96. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-93-96.

13. Смолякова Р.М., Козырева Е.А., Шпадарук Е.М. Гематологические интегральные показатели в оценке клеточной реактивности организма при коронавирусной инфекции COVID-19 // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2021. № 1. С. 77–84.

References

1. Azhikova AK, Zhuravleva GF. Issledovanie gematologicheskikh pokazatelej krysv v norme i v uslovijah termicheskogo vozdejstvija [Study of hematological parameters of rats in normal and under conditions of thermal exposure]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016 [cited 2022 Jul 01];2. Russian. Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24350>.

2. Aleksandrov NP. Izmeneniya v sisteme krasnoj krovi cheloveka (jeritrone) pri adaptacii k novym uslovijam [Changes in the human red blood system (erythron) during adaptation to new conditions]. *Zdorov'e*. 2010;1:16-25. Russian.

3. Vasil'ev JuG. Veterinarnaja klinicheskaja gematologija: ucheb. Posobie [Veterinary clinical hematology: textbook. stipend]. Sankt-Peterburg: Lan'; 2015.. Russian.

4. Vesnina AD, Volobaev VP. Perspektivy polifenol'nyh soedinenij dlja ad#juvantnoj terapii onkologicheskikh zabolevanij [Prospects of polyphenolic compounds for adjuvant therapy of oncological diseases]. V sbornike: Innovacionnyj konvent "Kuzbass: obrazovanie, nauka, innovacii". Materialy Innovacionnogo konventa. Departament molodezhnoj politiki i sporta Kemerovskoj oblasti; 2019. Russian.

5. Grigor'eva DA. Vlijanie kvercetina na morfologicheskij sostav krovi belyh besporodnyh krysv // Nauka, obrazovanie, obshhestvo: tendencii i perspektivy razvitija [The influence of quercetin on the morphological composition of the blood of white mongrel rats] : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Cheboksary, 20 nojab. 2020 g. Cheboksary: CNS «Interaktiv pljus»; 2020. Russian.

6. Leonov VV, Pavlova ON, Gulenko ON, Masljakov VV. Reaktivnye izmeneniya morfologicheskogo sostava krovi krysi pri vnutrizheludochnoj nagruzke vodnym jekstraktom zemljaniki [Reactive changes in the morphological composition of rat blood during intragastric loading with aqueous strawberry extract]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2021;9 (111):53-8 Russian.

7. Platonov VV, Sukhikh GT, Datieva FS, Volochaeva MV, Dunaev VA. Adsorbcionnaja zhidkostnaja hromatografija toluol'nogo jeljuata jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov+list'ja (Juglans regia L., semejstvo orehovyje Juglandaceae) (soobshhenie II) [Absorption Liquid chromatography of toluene elute ethanol green walnut extract + leaves (Juglans Regia L., Juglandaceae nut family) (report II)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Jun 07];3 [about 23 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-5

8. Platonov VV, Sukhikh GT, Datieva FS, Dunaev VA, Volochaeva MV. Adsorbcionnaja zhidkostnaja hromatografija acetonovogo jeljuata rastvorimogo v acetone jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov+list'ja (Luglans regia L., semejstvo orehovyje – Juglandaceae) (soobshhenie IV) [Adsorption liquid chromatography of acetone eluate soluble in ethanol acetone green walnut extract + leaves (Luglans regia L., Nut family - Juglandaceae) (communication IV)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 July 02];4 [about 16 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/3-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-1.

9. Platonov VV, Khadartsev AA, Volochaeva MV, Datieva FS, Dunaeva IV. Adsorbcionnaja zhidkostnaja hromatografija n-geksanovogo jeljuata jetanol'nogo jekstrakta zeljonogo greckogo oreha i ego list'ev (Juglans Regia L., semejstvo orehovyje – Juglandaceae) (soobshhenie I) [Adsorption liquid chromatography of n-hexane eluate of ethanol extract of green walnut and its leaves (Juglans Regia L., Nut Family - Juglandaceae) (Report I)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Apr 13];2 [about 19 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/3-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-3-3

10. Platonov VV, Khadartsev AA, Dunaeva IV, Sukhoi GT, Volochaeva MV. Hromato-mass-spektrometrija jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov i list'ev (Juglans Regia L., semejstvo orehovyje – Juglandaceae) [Chromatography-mass spectrometry of ethanol extract of green walnuts and leaves (Juglans Regia L., Nut Family-Juglandaceae)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2020 [cited 2020 July 22];4 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-4/1-5.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16596

11. Platonov VV, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Volochaeva MV, Dunaev VA, Yarkova TA, Datieva FS. Adsorbcionnaja zhidkostnaja hromatografija acetonovogo jeljuata nerastvorimogo v acetone jetanol'nogo jekstrakta zeljonyh greckih orehov+list'ja (Juglans regia L., semejstvo orehovyje – Juglandaceae) (soobshhenie V) [Adsorption liquid chromatography of acetone eluate acetone-insoluble ethanol extract of green walnuts + leaves (Juglans regia L., nut family - Juglandaceae) (report V)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 July 26];4 [about 13 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/3-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-5

12. Platonov VV, Khadartsev AA, Sukhikh GT, Volochaeva MV, Dunaev VA, Datieva FS. Adsorbcionnaja zhidkostnaja khromatografiya khloroformnogo elyua etanol'nogo ekstrakta zelenykh greckikh orekhov+list'ja (Juglans Regia L., semejstvo orekhovyje – Juglans-dacere) (soobshchenie III) [Adsorption liquid chromatography of the chloroform eluate of ethanol extract of green walnuts + leaves (Juglans regia L., family nut - Juglandaceae) (Report III)]. *Journal of New Medical Technologies*. 2021;2:93-96. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-93-96. Russian.

13. Smoljakova RM, Kozyreva EA, Shpadaruk EM. Gematologicheskie integral'nye pokazateli v ocenke kletочноj reaktivnosti organizma pri koronavirusnoj infekcii COVID-19 [Hematological integral indicators in the assessment of cellular reactivity of the body in coronavirus infection COVID-19]. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekologija*. 2021;1:77-84. Russian.

Библиографическая ссылка:

Леонов В.В., Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Кузнецова О.Г., Варфоломеева Л.Г. Интегральные гематологические индексы, как способ оценки реактивных изменений крови на нагрузку антиоксидантами // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №4. Публикация 3-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/3-7.pdf> (дата обращения: 27.07.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-3-7. EDN IRMDHO*

Bibliographic reference:

Leonov VV, Pavlova ON, Gulenko ON, Kuznetsova OG, Varfolomeeva LG. Integral'nye gematologicheskie indeksy, kak sposob ocenki reaktivnyh izmenenij krovi na nagruzku antioksidantami [Integral hematological indices as a way for assessing reactive blood changes to load with antioxidants]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Jul 27];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/3-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-3-7. EDN IRMDHO

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/e2022-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY