

ФАРМАЦИЯ КАЗАХСТАНА



2020





**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ**
лекарственных средств и медицинских изделий

ФАРМАЦИЯ КАЗАХСТАНА

НАУЧНЫЙ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Ежемесячное издание для работников органов управления здравоохранением, в том числе фармацевцией, врачей, провизоров, фармацевтов и широкого круга специалистов, работающих в сфере обращения лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники, сотрудников медицинских вузов и колледжей.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации результатов научной деятельности, индексируется в РИНЦ.



ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ:

- Законы и нормативные правовые документы, регламентирующие сферу обращения лекарственных средств.
- Актуальная информация о лицензировании, регистрации, сертификации и стандартизации лекарственных средств, оперативные материалы Фармакологического и Фармакопейного центров Минздрава РК.
- Анализ фармацевтического рынка республики и стран СНГ, тенденций и проблем его развития.
- Новости медицины и фармации, клинической фармакологии, поиск, исследования и эксперименты в области разработки и создания новых эффективных медицинских препаратов, в том числе отечественного производства.
- Мнение специалистов и экспертов о лекарственных препаратах, презентация фармацевтических и медицинских компаний и их продукции, а также широкое освещение практической деятельности аптечных организаций и медицинских центров.
- Материалы по истории медицины и фармации республики.
- Консультации специалистов по вопросам, касающимся фармации, регистрации и перерегистрации лекарственных средств, медицинской техники и изделий медицинского назначения.

ПОДПИСКА НА 2020 ГОД

Регион: **город**

1 месяц – 768,30

3 месяца – 2 304,90

6 месяцев – 4 609,80

12 месяцев – 9 219,60

Регион: **район/село**

1 месяц – 772,60

3 месяца – 2 317,80

6 месяцев – 4 635,60

12 месяцев – 9 271,20



ТАРИФЫ НА РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМЫ:

Полноцветная обложка
(20,5x27,9 см, А4 формат) – 70 350 тенге.

Полноцветный вкладыш
(20,5x27,9 см, А4 формат) – 64 630 тенге.

При размещении рекламного модуля
необходимо наличие разрешения на рекламу.

Оформить подписку на журнал можно в любом отделении связи АО «Казпочта», в головном офисе РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы лекарственных средств и медицинских изделий» в г. Нур-Султан, редакции (территориальный филиал НЦЭС в г. Алматы), отделениях почтовых операторов – ТОО «Эврика-Пресс», ТОО «Агентство «Евразия Пресс» (в том числе для подписчиков из Российской Федерации).

По вопросам подписки, публикаций и размещения рекламных материалов обращаться по телефонам:



+7 (727) 273 03 73, +7 (747) 373 16 17



pharmkaz@dari.kz



www.pharmkaz.kz

Подписной индекс издания: 75888

Қазақстан Республикасының Мемлекеттік фармакопеясының
қазақ және орыс тіліндегі III томы жарыққа шықты



Вышел в свет III том Государственной фармакопеи
Республики Казахстан на казахском и русском языках

Pharmkaz.kz – это достоверная информация о рынке лекарств и медицинских изделий, состоянии фармацевтического рынка Казахстана и других стран, нормативные правовые акты МЗ РК, данные о побочных действиях лекарственных средств и медицинских изделий, рекомендации специалистов, публикация результатов научных исследований казахстанских и зарубежных ученых в области фармации, клинической фармакологии и практической медицины, обсуждение фармакопейных статей, новости фармацевтических компаний, электронные версии журнала «Фармация Казахстана».



**Ежемесячный журнал о рынке лекарственных средств,
изделий медицинского назначения и медицинской техники**

№1 (222) январь • Издаётся с 2001 г.

**Издатель: РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы лекарственных средств,
изделий медицинского назначения и медицинской техники» МЗ РК**

WWW.DARI.KZ

Редакционный совет

Р.М. Абдуллабекова (Казахстан)
Виталис Бриедис (Литва)
А.И. Гризодуб (Украина)
Н.Т. Джайнакбаев (Казахстан)
Милан Земличка (Чешская Республика)
Анна Мальм (Польша)
М.К. Мамедов (Азербайджан)
Е.В. Матвеева (Украина)
Б.К. Махатов (Казахстан)
И.А. Наркевич (Россия)
Т.М. Нургожин (Казахстан)
Д.А. Рождественский (Россия)
Росс Самир Анис (США)
В.Ю. Сергеев (Россия)
Э. Станкевичюс (Литва)
Елена Л. Хараб (США)
А.Б. Шукирбекова (Казахстан)

Редакционная коллегия

У.М. Датхаев
М.И. Дурманова
П.Н. Дерябин
Н.А. Жуманазаров
И.Р. Кулмагамбетов
Р.С. Кузденбаева
В.Н. Локшин
А.И. Нуртаев
М.Т. Рахимжанова
А.У. Тулегенова
Ж.А. Сатыбалдиева

**Координатор группы
«Редакция журнала
«Фармация Казахстана»
Ф.Э. Сулеева**

**Дизайн и верстка
А.В. Беккер,
А.Б. Рахметова**



Адрес редакции:

050004, РК, г. Алматы.
пр. Абылай хана, 63, оф. 215,
тел.: +7 (727) 273 03 73,
+7 (747) 373 16 17 (whatsapp).
E-mail: pharmkaz@dari.kz;
www.pharmkaz.kz

Отпечатано в типографии

корпоративного фонда
«Каратальская первичная организация»
ОО «Казахское общество слепых».
РК, Алматинская область, Каратальский район,
г. Уштобе, проспект Абылай хана, 5.
Контактные телефоны: 8 (707) 431 48 41, 8 (707) 158 88 81.
E-mail: dalaprint@mail.ru.
Дата выхода: 4.03.2020 г.
Тираж: 600 экземпляров. Заказ №1.
Периодичность: 1 выход в месяц.

Территория распространения

Казахстан, Россия, Украина, Узбекистан,
Кыргызстан, Беларусь, Азербайджан, Латвия,
Литва, Пакистан, Турция

Журнал зарегистрирован Министерством
культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан.

Свидетельство об учетной регистрации №3719-Ж
от 19.03.2003 г.

Контактные телефоны:

+7 (727) 273 03 73, +7 (747) 373 16 17.

Подписной индекс: 75888

Ответственность за рекламу несет рекламодатель.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации результатов научной деятельности, индексируется в РИНЦ (на платформе научной электронной библиотеки elibrary.ru).

В журнале используются фотоматериалы и изображения из открытых Интернет источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ	4
АНАЛИЗ. КОНЪЮНКТУРА. ПЕРСПЕКТИВЫ	
АРЫКБАЕВА А.Б., УСТЕНОВА Г.О., БЕЙСЕБАЕВА У.Т., КУАТБАЙ Э.Б. Перспективы применения лечебных косметологических средств против акне на основе растительных экстрактов.....	9
РУСТЕМКУЛОВА А.Е., ДАТХАЕВ У.М., АБДУЛЛАБЕКОВА Р.М., АЛИМОВА У.С. Рациональный состав шампуня – основа его безопасности и качества.....	12
ПОИСК. ИССЛЕДОВАНИЯ. ЭКСПЕРИМЕНТ	
БАДЕКОВА К.Ж., АХМЕТОВА С.Б. Антимикробная активность эфирных масел, растений, произрастающих в Казахстане.....	15
ТЕМО-ОГЛЫ П.Я., СОКОЛЕНКО А.С., БАКТЫБАЕВА Л.К., УМИРБЕКОВА Л.К. Эритропоз и тромбоцитопоз стимулирующая активность нового синтезированного соединения БИВ-104 на фоне острой интоксикации бенз(а)пиреном.....	18
СОКОЛЕНКО А.С., ТЕМО-ОГЛЫ П.Я., БАКТЫБАЕВА Л.К., УМИРБЕКОВА Л.Ж. Лейкопозстимулирующая активность соединения БИВ-104 на фоне острой интоксикации бенз(а)пиреном.....	22
ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	
SAMAT S.S., KAYUROVA F.E., SHADIYAROVA A.S., RAKHIMOVA N.A., DYUSEMBINOVA G.A. Medical drug provision of the population under the compulsory medical insurance fund (literature review).....	27
АЯЗБЕКОВ А.К., НУРХАСИМОВА Р.Г., РЫСКЕЛДИЕВА К.Ж., КУШКАРОВА А.А., КУРБАНИЯЗОВА С.А. Түркістан аймағындағы болашақ аналардың денсаулығының қазіргі жағдайын талдау.....	31
ЮБИЛЕЙ	
Маншук РАХИМЖАНОВА: финансовый кризис-менеджер – это талант и труд.....	36
АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА	
70 тысяч обращений поступило в Центр обслуживания заявителей НЦЭЛСиМИ в 2019 году.....	38
ФАРМАКОГНОЗИЯ	
КОЖАНОВА А.М., ИШМУРАТОВА М.Ю., РАХАТАЕВА А.А., ТЕМИРГАЗИЕВ Б.С., ДРАШАР П., ТУЛЕУОВ Б.И., АДЕКЕНОВ С.М. Исследование микроскопического строения надземных органов смолевки волжской (<i>Silene wolgensis (Hornem) Bess. Ex spreng</i>).....	40
ТУЛЕБАЕВ Е.А., ИШМУРАТОВА М.Ю., ЛОСЕВА И.В. Изучение микроскопического строения надземных органов лабазника (<i>Filipendula vulgaris</i>).....	44

МРНТИ: 76.31.35, 76.35.45

ТЕМО-ОГЛЫ П.Я.¹, СОКОЛЕНКО А.С.¹, БАКТЫБАЕВА Л.К.¹, УМИРБЕКОВА Л.К.¹,¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби

ЭРИТРОПОЭЗ И ТРОМБОЦИТОПОЭЗ СТИМУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ НОВОГО СИНТЕЗИРОВАННОГО СОЕДИНЕНИЯ БИВ-104 НА ФОНЕ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ

В результате бездумного загрязнения окружающей среды человеком образуется вещество бензапирен. В числе основных источников техногенного загрязнения ПАУ – продукты сжигания твердых и жидких органических веществ, в том числе нефти и нефтепродуктов, древесины, антропогенных отходов, также бензапирен в больших количествах выделяется при курении. [11]



АННОТАЦИЯ

По результатам проведенного исследования нами выявлено стимулирующее воздействие соединения БИВ-104 на эритропоэз и тромбоцитопоэз на фоне острой интоксикации бенз(а)пиреном. На основе анализа полученных данных можно сделать вывод о гематостимулирующей активности нового синтезированного соединения БИВ-104.

Ключевые слова: бенз(а)пирен, интоксикация, панцитопения, эритропоэз стимулирующая активность, тромбоцитостимулирующая активность, анемия, экология, БИВ-104.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В связи с высоким процентом заболеваемости кровеносной системы и крови со снижением эритроцитарного и тромбоцитарного показателя, наблюдаемом в последнее время, данная работа весьма актуальна. На сегодняшний день в Казахстане 38% женщин репродуктивного возраста страдает анемией различной этиологии. По данным статистики, 8,3% мужского и женского населения разного возраста имеет в анамнезе те или иные тромбопенические нарушения. Рост

заболеваемости в последние 10 лет наблюдается не только в Казахстане, но и во всем мире.

Новизна работы заключается в проведении первичного фармакологического скрининга нового синтезированного соединения БИВ-104, стимулирующего активность эритропоэза и тромбоцитопоэза.

Эритроциты (красные кровяные клетки) – наиболее многочисленные клетки крови, показатели которых в анализах меняются в зависимости от заболевания. В норме продолжительность жизни эритроцита составляет около 120 дней. Организм старается поддерживать примерно одинаковое число циркулирующих эритроцитов. При этом старые эритроциты разрушаются в селезенке, а новые образуются в костном мозге.

Если баланс между образованием и разрушением эритроцитов нарушается из-за потери эритроцитов, их разрушения или уменьшения образования, то развивается анемия. Наиболее частые причины потери эритроцитов: острое или хроническое кровотечение либо гемолиз (разрушение в кровяном русле). Организм возмещает такие потери, увеличивая производство эритроцитов в костном мозге. Данный процесс регулирует гормон эритропоэтин, образующийся в почках.

Снижаться образование эритроцитов может в случаях, когда нарушается нормальная работа костного мозга. Причиной зачастую служит инфильтрация мозга опухолевыми клетками или угнетение его функции под воздействием радиации, химиотерапии, из-за недостатка эритропоэтина (образующегося в почках вещества, которое стимулирует образование эритроцитов) или веществ, необходимых для образования гемоглобина (железа, витамина В12, фолиевой кислоты), злоупотребления различными медицинскими препаратами, обладающими цитостатическим эффектом.

Снижение производства эритроцитов приводит к уменьшению их циркуляции в кровяном русле, недостатку гемоглобина и его способности переносить кислород, следовательно, к общей слабости и утомляемости.

Снижение уровня эритроцитов обычно свидетельствует о хроническом или остром кровотечении, что приводит к развитию анемии. Причиной может также стать разрушение эритроцитов внутри организма, нехватка железа либо витамина В12, необходимых для образования гемоглобина.

Причины понижения количества эритроцитов:

- железodefицитная, В12 и фолиеводефицитная анемия;
- острое или хроническое кровотечение;
- хронические болезни почек, когда происходит снижение синтеза гормона эритропоэтина, стимулирующего образование эритроцитов в костном мозге;
- цирроз печени;
- микседема, то есть снижение функции щитовидной железы;
- онкологические заболевания костного мозга или метастазы других опухолей в костном мозге;
- апластическая анемия;
- системные заболевания соединительной ткани;
- хронические инфекции.

Значимую роль в развитии заболеваний, ведущих к снижению количества эритроцитов, являются ароматические соединения с высоким уровнем токсичности. Среди экотоксикантов (в частности, нефти) на первом месте по токсичности стоит канцероген бенз(а)пирен.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данного исследования стало изучение эритропоэз стимулирующей активности нового синтезированного соединения на фоне острой интоксикации бенз(а)пиреном. Соединение БИВ-104 синтезировано впервые в лаборатории лекарственных соединений Института химических наук имени А. Бектурова МОН РК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом служили белые беспородные крысы обоего пола (24 особи) 2,3-месячного возраста, массой 220-280 г. Исследование проводили в соответствии с Правилами проведения работ с использованием лабораторных животных. Животных разделили на 4 экспериментальные группы: интактная, плацебо, экспериментальная и контрольная. В каждой – по 15 крыс.

Животным интактной группы токсикант (исследуемое соединение) не вводили. Животным из группы плацебо, экспериментальной и контрольной групп вводили бенз(а)пирен перорально с помощью катетера, в объеме 0,5 мл на одну особь. Доза введения составила 7 мг/кг веса животного. Вводили в течение суток, 5 раз, с равными временными интервалами между введением. После получения эритропении и тромбоцитопении на фоне острой интоксикации бенз(а)пиреном крысам из экспериментальной группы вводили соединение БИВ-104 в дозе 3,5 мг/кг (растворитель – 0,9% физиологический раствор), из группы плацебо – 0,9% физиологический раствор, из контрольной группы – пантогематоген (лекарственный препарат сравнения) в дозе 0,1 мг/кг перорально. Животным вводили растворы внутримышечно, 3 раза, в течение суток. Контроль над состоянием крыс проводили визуально (по состоянию покровов, активности и прочему). Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Microsoft Excell 10.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

После пятиразового перорального введения бенз(а)пирена у крыс наблюдалась стойкая эритропения и тромбоцитопения. Общий эритроцитарный показатель в группе интоксикации снизился до значения $(4,96 \pm 0,5) \cdot 10^{12}/л$ крови, и был ниже показателя животных из интактной группы в 1,31 раза, составив $(6,5 \pm 1,2) \cdot 10^{12}/л$ крови.

Концентрация гемоглобина в цельной крови у животных в группе интоксикации снизилась до значения $(90,75 \pm 12)$ г/л, ниже показателя в интактной группе $(140,7 \pm 1,9)$ г/л в 1,55 раза. Гематокритное число также значительно снизилось: $(21,21 \pm 7,79)$ л/л в сравнении с показателем у животных из интактной группы, составившем $(39,8 \pm 1,5)$ л/л. Следовательно, в 1,87 раза соответственно.

Показатели среднего объема эритроцитов в группе интоксикации имеют значение $(52,75 \pm 1,25)$ мкм, что незначительно отличалось от цифр в интактной группе $(55 \pm 1,3)$ мкм, то есть было ниже в 1,04 раза. Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в группе интоксикации составило $(17,45 \pm 1,15)$ пг против интактной группы $(19 \pm 3,6)$ пг, что ниже в 1,08 раза.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе в группе интоксикации имеет значение $(347,25 \pm 3)$ г/л, соответственно, ниже, чем в интактной группе в 1,09 раз: $(350,6 \pm 2,8)$ г/л.

Абсолютное содержание тромбоцитов снизилось в значительной степени до значения $(70,5 \pm 23,33)$ против результатов в интактной группе: $(660 \pm 122,2) \cdot 10^9$ кл/л. То есть понизилось в 9,36 раза. Значение тромбоцита в группе интоксикации $(0,05 \pm 0,03)\%$ ниже значения интактной группы, составившего $(0,44 \pm 0,021)\%$, в 8,8 раза. Средний объем тромбоцитов в группе интоксикации – $(5,28 \pm 2)$ фл. В интактной группе – $(7,9 \pm 0,8)$ фл, то есть ниже в 1,49 раза.

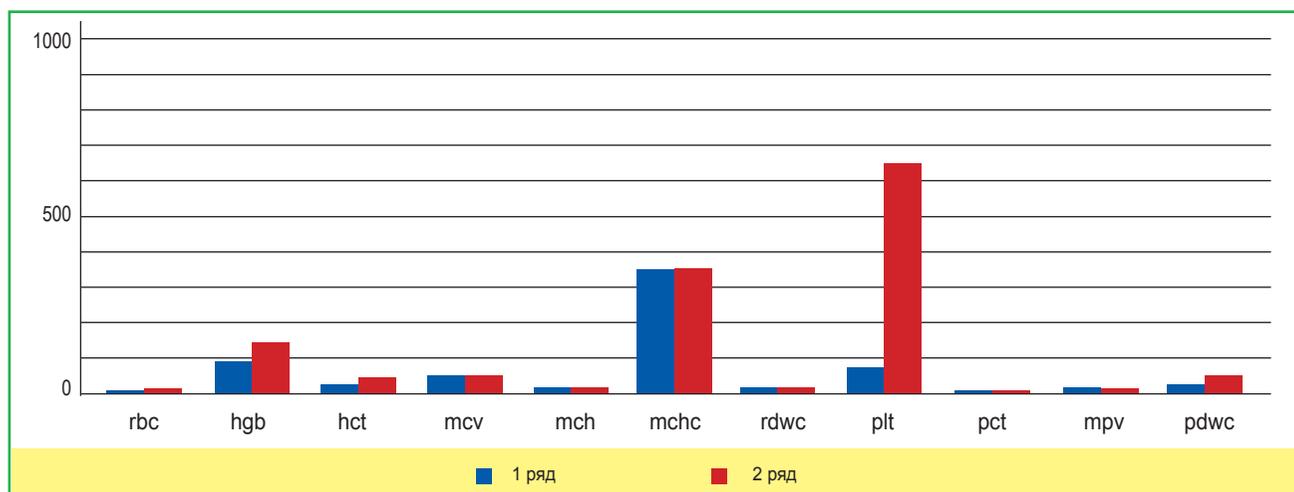


Рисунок 1 – Показатели эритроцитов и тромбоцитов в норме и после интоксикации

Примечания: 1 ряд – показатели группа интоксикации, 2 ряд – показатели интактной группы животных.

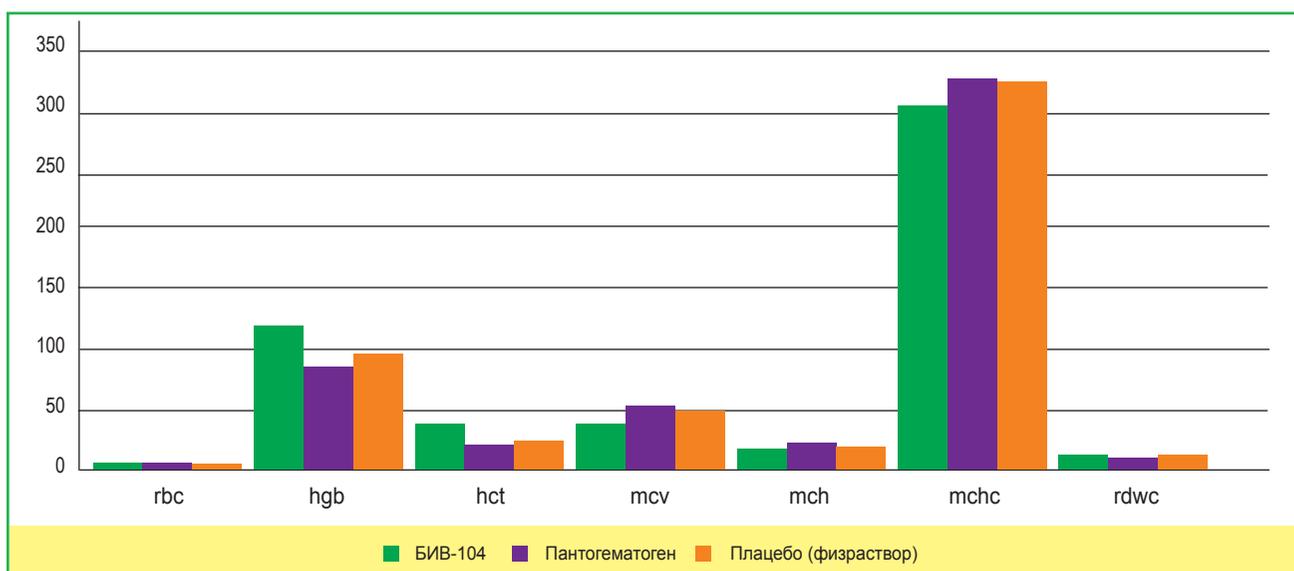


Рисунок 2 – Эритроцитарные и тромбоцитарные показатели крови животных из экспериментальных групп

Абсолютное содержание эритроцитов в экспериментальной, контрольной группах и группе плацебо составило, соответственно, $(6,16 \pm 0,11) \cdot 10^{12}$ кл/л, $(4,69 \pm 1,36) \cdot 10^{12}$ кл/л и $(4,67 \pm 0,1) \cdot 10^{12}$ кл/л. Показатели концентрации гемоглобина в цельной крови: $(137,02 \pm 6,80)$ г/л, (86 ± 12) г/л, (96 ± 1) г/л. Гематокрит составил в экспериментальной группе $(38,64 \pm 4,35)$ л/л, в контрольной – $(24,69 \pm 2,7)$ л/л, группе плацебо – $(28,1 \pm 0,84)$ л/л.

Средний объем эритроцита в экспериментальной группе составил $(43 \pm 2,8)$ мкм, в контрольной – $(52,5 \pm 1,5)$ мкм, группе плацебо – $(50 \pm 11,3)$ мкм. Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в экспериментальной группе составило $(16,93 \pm 1,01)$ пг, контрольной – $(18,45 \pm 0,55)$ пг, группе плацебо – $(17 \pm 0,3)$ пг. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе у крыс из экспериментальной груп-

пы – $(308 \pm 4,8)$ г/л, в контрольной – (349 ± 4) г/л, группе плацебо – $(342,5 \pm 6,5)$ г/л.

Как следует из показателей последней диаграммы (рисунок 3), тромбоцитарные показатели также претерпели серьезные изменения. Абсолютное содержание тромбоцитов в экспериментальной, контрольной и группе плацебо составило соответственно $(331 \pm 43,2) \cdot 10^9$ кл/л, $(318 \pm 99) \cdot 10^9$ кл/л, $(447 \pm 51) \cdot 10^9$ кл/л.

Тромбоцитрит в экспериментальной группе составил $(0,22 \pm 0,01)\%$, в контрольной – $(0,21 \pm 0,06)\%$, группе плацебо – $(0,32 \pm 0,04)\%$. Средний объем тромбоцитов определен, соответственно, в $(5,98 \pm 0,59)$ фл, $(6,63 \pm 0,3)$ фл, $(7,1 \pm 0)$ фл. Относительная ширина распределения тромбоцитов по объему: в экспериментальной группе – $(14,68 \pm 1,29)\%$, в контрольной группе – $(30,95 \pm 0,25)\%$ и в группе плацебо – $(32,35 \pm 1,3)\%$.

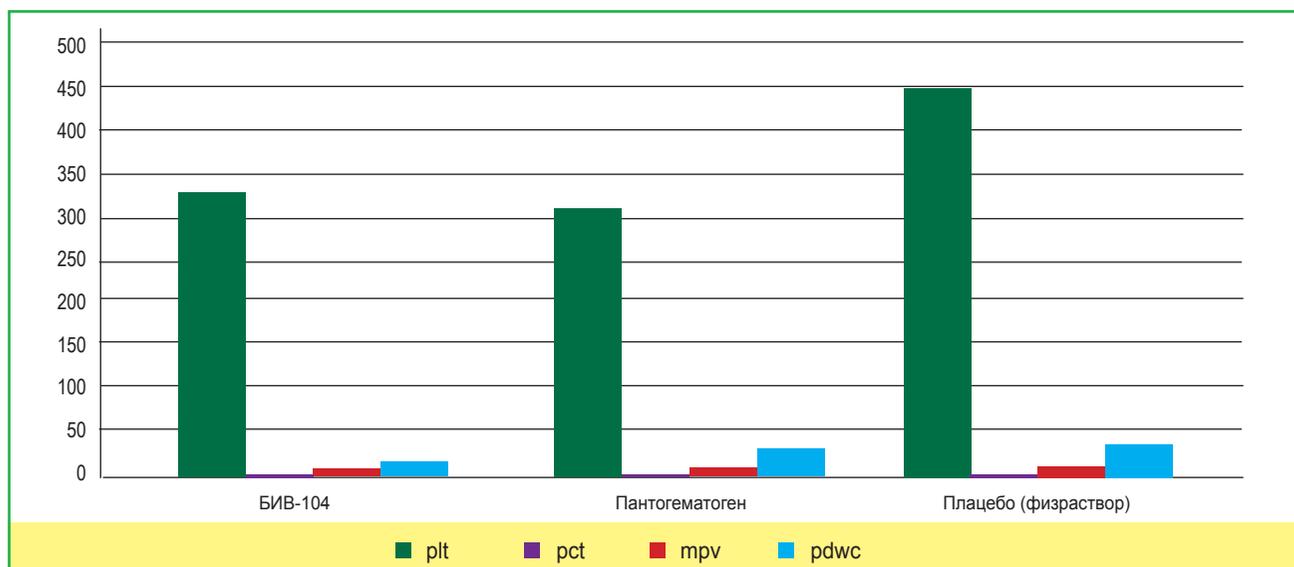


Рисунок 3 – Тромбоцитарные показатели крови животных из экспериментальных групп

ВЫВОДЫ

В ходе исследования выявлено, что при интоксикации бенз(а)пиреном развивается прогрессирующая эритропения, анизацитоз и ретикулоцитоз. При отравлении бенз(а)пиреном происходит торможение нормобластического и стимуляция гетеробластического пути эритропоэза, что приводит к истощению бластных форм эритронов через короткий промежуток времени. Синтезированное соединение БИВ-104 обладает эритропоэз стимулирующей активностью на фоне токсической панцитопении. Наблюдается восстановление показателей эритроцитов и тромбоцитов.

SUMMARY

THEME-OGLU P.Ya.¹, SOKOLENKO A.S.¹,
 БАКТУБАЕВА L.K.¹, UMIRBEKOVA L.K.¹,

¹Kazakh National University named
 after al-Farabi, Almaty c.

ERYTHROPOIESIS AND THROMBOCYTOPOIESIS STIMULATING ACTIVITY OF A NEW SYNTHESIZED COMPOUND BIV-104 ON THE BACKGROUND OF ACUTE INTOXICATION WITH BENZ (A) PYRENE

It was shown that the BIV-104 compound has a stimulating effect on erythro- and thrombocytopoiesis against the background of acute intoxication with benz(a)pyrene. Based on the analysis of the data obtained, it can be concluded that the hematostimulating activity of the newly synthesized compound BIV-104.

Keywords: benzopyrene, intoxication, pancytopenia, erythropoiesis, stimulating activity erythrogenesis function, platelet stimulation, stimulation of erythropoiesis, BIV-104.

Литература:

1. Copstead L., Banasic J. Pathophysiology. 4thEdn. – Philadelphia: Saunders, 2010, p. 290-329.
2. Зильбернагл С., Ланг Ф. Клиническая патофизиология. Атлас. Пер. с англ. под ред. Литвицкого П.Ф. – М.: Практическая медицина, 2015, с. 32-45.
3. Beavis A.L., Smith A.J., Fader A.N. Lifestyle changes and the risk of developing endometrial and ovarian cancers: opportunities for prevention and management. – Int. J. Women's Health. – 2016. – Vol. 8. – P. 151-67.
4. Borch K.B., Weiderpass E., Braaten T., et al. Physical activity and risk of endometrial cancer in the Norwegian Women and Cancer (NOWAC) study. – Int. J. Cancer. – 2017. – Vol. 140. – P. 1809-1818.
5. Cuzick J. Preventive therapy for cancer. – Lancet Oncology. – 2017. – Vol. 18. – P. 472-482.
6. Заридзе Д.Г., Мукерия А.Ф., Шаньгина О.В. Взаимодействие факторов окружающей среды и генетического полиморфизма в этиологии злокачественных опухолей. – Успехи молекулярной онкологии. – 2016. – Т. 3. – №.2. – С. 8-17.
7. Куценко С. А. Основы токсикологии. – Москва: Фолиант, 2004, 570 с.
8. Шелепова В.С., Звягинцева А.В. Бензапирен-химико-биологические проблемы современности (С20Н12). [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/benzapiren-himiko-biologicheskaya-problemy-sovremennosti-s20h12/viewer>.
9. Андерсон Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек: пер. с англ. – Л.: Гидрометеиздат, 1985, 166 с.
10. Литвицкий П.Ф. Клиническая патофизиология. – М.: Практическая медицина, 2015, с. 497-512.
11. Бензапирен и его негативное влияние на организм. / Редакционная статья. – Центр независимой экологической экспертизы – центр «Экобалнс». [Электронный ресурс]: [.http://ekobalns.ru](http://ekobalns.ru).