



ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КРЫС НА ФОНЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ ГЛАЗА И РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ЕЕ ТЕРАПИИ

В.В. ЛЕОНОВ*, О.Н. ПАВЛОВА*, О.Н. ГУЛЕНКО*, А.А. ДЕВЯТКИН**

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

**ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», ул. Интернациональная, д.33, г. Тамбов, 392000, Россия

Аннотация. Введение. Метод морфологического анализа биологических жидкостей предоставляет возможность определения физиологических резервов организма, выявления характера и степени патологических изменений, прогнозирования их дальнейшего развития, оценки эффективности терапии и предоставления рекомендаций по ее коррекции. **Цель исследования.** Наше исследование было направлено на изучение изменений морфологии сыворотки крови крыс при механической травме глаза и различных методах ее лечения. **Материалы и методы исследования.** На 120 самцах крыс восьмимесячного возраста с массой 230-240 г был проведен эксперимент. Животные были разделены на 4 группы по 30 крыс в каждой. Каждому животному наносили проникающее ранение обоих глаз. В первой группе не проводилось лечения травмы глаза. Крысы из второй группы получали стандартное лечение травмы глаза, а крысы из третьей группы получали стандартное лечение вместе с внутрибрюшинными инъекциями кверцетина. В группе 4 крысы получали только инъекции кверцетина. Мы изучали изменения морфологии сыворотки крови у экспериментальных животных методом клиновидной дегидратации в различные временные промежутки до (0 сутки) и после (1, 3, 5, 7 и 14 сутки) нанесения механической травмы глаза. **Результаты и их обсуждение.** Анализ морфологической картины сыворотки крови крыс основан на принципах системной и локальной самоорганизации биологических жидкостей и комплексирования растворенных в ней веществ отражает интегральную характеристику взаимодействий органических и минеральных компонентов, учитывая их количественные и качественные особенности и формы взаимодействия, что позволяет выявить тонкие патофизиологические процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне на фоне воспалительного процесса и оксидативного стресса, вызванных механической травмой глаза. Комбинированное лечение травмы глаза с использованием стандартной терапии и инъекций кверцетина является наиболее эффективным способом восстановления гомеостаза.

Ключевые слова: метод клиновидной дегидратации, кверцетин, фации, сыворотка крови, механическая травма глаза

MORPHOLOGY CHANGES OF RATS BLOOD SERUM AT MECHANICAL EYE INJURY AND DIFFERENT WAYS OF ITS THERAPY

V.V. LEONOV*, O.N. PAVLOVA*, O.N. GULENKO*, A.A. DEVYATKIN**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Medical University» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Chapayevskaya str., 89, Samara, 443099, Russia

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tambov State University of G.R. Derzhavin», Internatsionalnaya str., 33, Tambov, 392000, Russia

Abstract. Introduction. Method of biological fluids morphology analysis offers an opportunity to determine body physiological capacities, reveal the character and the degree of pathologic changes, prognose their further development, assess the therapy effectiveness and offer recommendations for its improvement. **Purpose of the research.** Our research was directed to the study of morphology changes in rats blood serum at mechanical eye injury and different methods of its treatment. **Materials and methods of the research.** 120 eight months-old male rats weighing 230-240 g took part in the experiment. The animals were divided into 4 groups, 30 rats in each. A penetrating injury was performed on every animal. In the first group, no treatment was conducted. Rats from the second group received a standard treatment of eye injuries, while rats from the third group received standard eye injury treatment accompanied with intra-abdominal quercetin injections. In the 4th group, the rats only received quercetin injections. We studied the morphology changes of blood serum in the laboratory animals using the method of wedge-shaped dehydration in different time periods before (the 0 day) and after (1st, 3rd, 5th, 7th and 14th day) the mechanical eye injury had been performed. **Results and their discussion.** Morphology analysis of rats blood serum is based on the principles of systemic and local biological fluids self-organization

and integration of the substances which are dissolved in it. It also reflects the integral characteristic of organic and mineral components interaction, considering their quantity and quality features and forms of interaction which enables us to find out subtle pathophysiological processes occurring in the body on the molecular level at the background of inflammatory process and oxidative stress caused by the mechanical eye injury. Combined eye injury treatment using standard therapy and quercetin injection is the most effective way of homeostasis restoration.

Key words: method of wedge-shaped dehydration, quercetin, facies, blood serum, mechanical eye injury.

Введение. Методы кристаллографии, связанные с идентификацией веществ по кристаллической структуре в биологии и медицине, начали активно развиваться во второй половине XX века [1,3]. Большой спектр работ отечественных ученых посвящен тизиграфическому методу исследования различных биологических жидкостей и субстратов в диагностике различных патологических процессов [2, 6-10].

Шевердин Ю.П. и Чумак П.Я. (1987) в ходе своих исследований смогли выявить особенности расположения кристаллов соли меди в различных фазах острого панкреатита при анализе сыворотки крови у пациентов [13]. Согласно мнению, Мороз Л.А. и коллег (1994), кристаллографические исследования сыворотки крови и морфоэритрограмма периферической крови являются наиболее информативными методами для дифференциальной диагностики различных форм бронхиальной астмы [5].

По данным литературы, тизиграфический метод исследования биологических жидкостей в диагностике ряда патологических состояний является достаточно информативным. Особое значение он приобретает при выявлении патологического процесса на начальных этапах [14, 15].

Изучение микроскопической структуры сухой капли *биологических жидкостей* (БЖ) с помощью метода морфологии БЖ оказалось очень перспективным. Фация, которая образуется при переходе БЖ в твердую фазу в результате дегидратации, имеет особую структуру при норме. Однако даже незначительное воздействие повреждающих факторов, таких как оксидативный стресс или интоксикация, может запустить процессы агрегации молекул и привести к трансформации гидратной оболочки белков. Благодаря этому новому методу диагностики, даже минимальные патологические изменения могут быть обнаружены на ранних стадиях формирования без продолжительного латентного периода, необходимого для появления изменений на клеточном, органном и системном уровнях [9, 10, 12].

Разработанный метод морфологического анализа биологических жидкостей предоставляет возможность определения физиологических резервов организма, выявления характера и степени патологических изменений, прогнозирования их дальнейшего развития, оценки эффективности терапии и предоставления рекомендаций по ее коррекции.

Таким образом, **цель исследования** состояла в изучении динамики морфологии сыворотки крови крыс на фоне механической травмы глаза и различных способах ее терапии.

Материалы и методы исследования. Эксперимент был проведен на 120 беспородных самцах крыс шестимесячного возраста, с массой от 220 до 240 г. Животные были разделены на 4 группы по 30 крыс в каждой. Каждой крысе было нанесено проникающее ранение обоих глаз. Группа 1 не получала никакого лечения травмы глаза. Крысы группы 2 получали стандартное лечение травмы глаза, крысы группы 3 получали стандартное лечение и инъекции кверцетина внутривенно, а крысы группы 4 получали только инъекции кверцетина. Подробное описание методики проведения эксперимента можно найти в нашей ранее опубликованной работе [4].

Системную организацию и маркеры патологии сыворотки крови у наблюдаемых нами экспериментальных животных исследовали в различные периоды проведения эксперимента: 0, 1, 3, 5, 7 и 14 сутки после механической травмы глаза методом клиновидной дегидратации, разработанным С.Н. Шатохиной и В.Н. Шабалиным [11, 12].

Для получения сыворотки крови производился забор крови у крыс, которую помещали в сухую и чистую пробирку объемом 5 мл. Затем кровь центрифугировали в течение 30 минут со скоростью 1000 оборотов в минуту. Каплю сыворотки крови объемом 20 мкл наносили на предметное стекло, на котором она высыхала 24 часа [9].

Для интегральной оценки состояния гомеостаза у экспериментальных животных проводили сопоставление морфологической картины исходной и суточной фаций сыворотки крови.

Результаты и их обсуждение. На рис. 1-5 можно увидеть различные типы фаций сыворотки крови экспериментальных животных, которые отличаются определенными особенностями в их морфологической структуре.



Рис. 1. Фация сыворотки крови крысы радиального типа, ув. х60

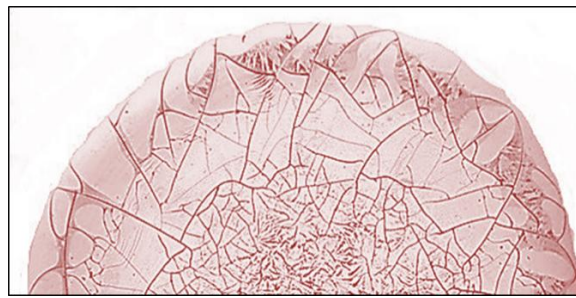


Рис. 2. Фация сыворотки крови крысы частично-радиального типа, ув. х60

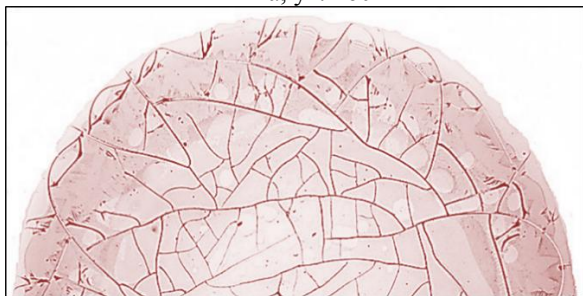


Рис. 3. Фация сыворотки крови крысы иррадиального типа, ув. х60



Рис. 4. Фация сыворотки крови крысы циркулярного типа, ув. х60

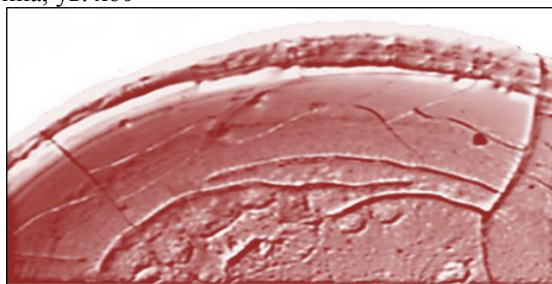


Рис. 5. Двойная фация сыворотки крови крысы, ув. х60

При исследовании фаций сыворотки крови экспериментальных животных выявлялись следующие морфологические маркеры: трехлучевые трещины, токсические бляшки и языковые поля, которые представлены на рисунках 6-8.



Рис. 6. Фрагмент фации сыворотки крови крысы. Маркер патологических состояний - трехлучевые трещины в центральной зоне, ув. х100

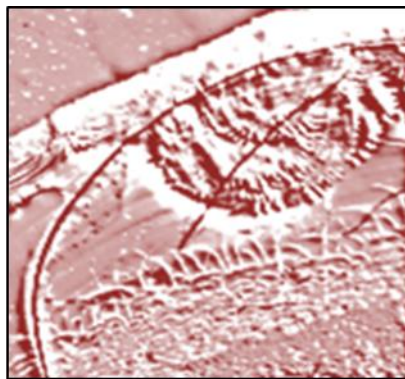


Рис. 7. Фрагмент фации сыворотки крови крысы. Маркер патологических состояний - токсические бляшки, ув. x100

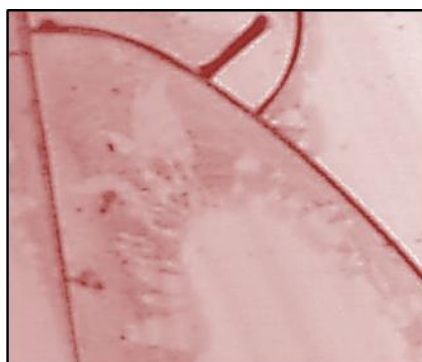


Рис. 8. Фрагмент фации сыворотки крови крысы. Маркер патологических состояний – языковые поля, ув. x100

Частота встречаемости типов структуропостроения фаций сыворотки крови у экспериментальных животных в динамике представлена на рис. 9.

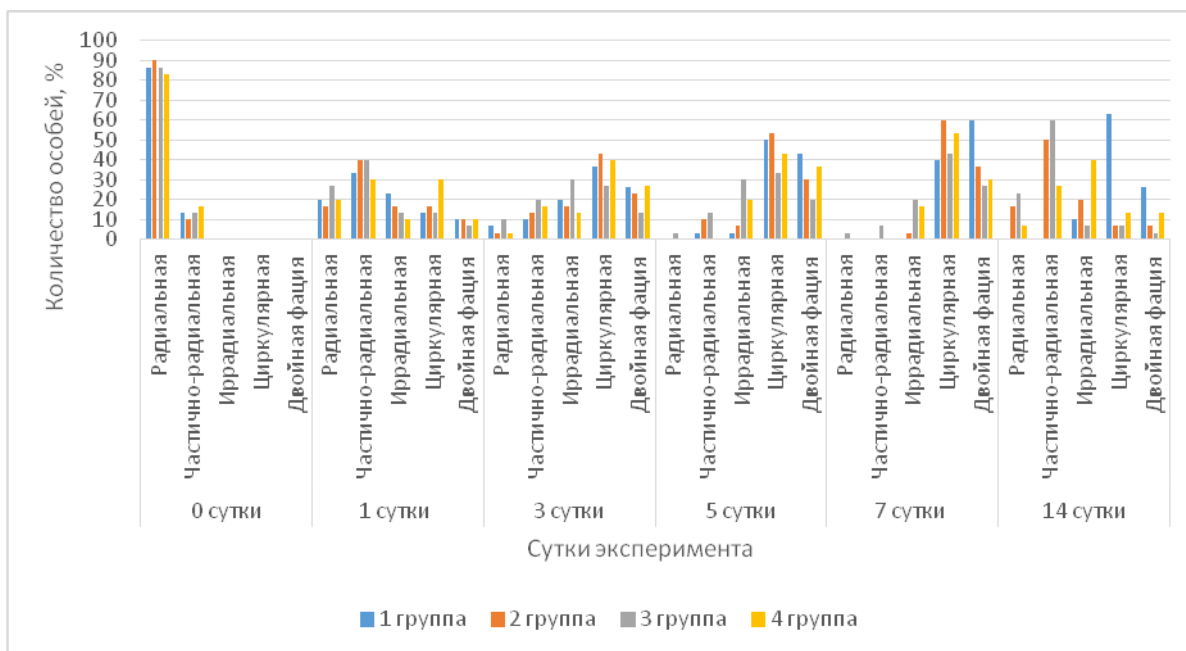


Рис. 9. Частота встречаемости типов структуропостроения фаций сыворотки крови у экспериментальных животных в динамике эксперимента

В ходе эксперимента наблюдается уменьшение частоты встречаемости у крыс фаций радиального типа и увеличение проявления частично-радиальных, иррадиальных, циркулярных и двойных фаций вплоть до 7 суток опыта, а затем, на фоне снижения воспаления запускается с разной степенью интенсивности обратный процесс в экспериментальных группах животных.

В целом, на 0 сутки установлено, что ни в одной из групп животных не наблюдаются особи, у которых определяются иррадиальные, циркулярные и двойные фации, а преобладают только радиальные и частично-радиальные. Количество особей, у которых встречались радиальные фации во всех группах было примерно одинаковым, а в отношении частично-радиальных фаций установлено следующее: у животных 1 и 3 группы частота их встречаемости была одинаковой, а у крыс 2 группы частично-радиальные фации наблюдались реже на 24,8 %, а крыс 4 группы – чаще на 25,6 % по сравнению с крысами 1 группы, которым терапию не проводили.

На 1 сутки после механической травмы глаза и применения различных типов терапии этого состояния установлено, что: у животных первой группы, которым не проводили терапию травмы глаза, количество фаций радиального типа снизилось на 76,9 %, у животных 2 группы – на 81,4 %, у животных 3 группы – на 69,2 %, а у крыс 4 группы – на 76,0 % по сравнению с данными нулевых суток. При этом на 1 сутки количество фаций частично-радиального типа начало увеличиваться по сравнению с дооперационным днем: у животных 1 группы – на 150,4 %, у животных 2 группы – на 300,0 %, у животных 3 группы – на 200,8 %, а крыс 4 группы – на 79,6 %, что свидетельствует о воспалительных процессах. Также на 1 сутки в каждой группе выявляются особи, у которых встречаются иррадиальные, циркулярные и двойные фации. Количество крыс, у которых встречались фации иррадиального типа во 2 группе на 1 сутки опыта было меньше на 16,5 %, у животных 3 группы – больше на 50 %, а крыс 4 группы – меньше на 33,5 % по сравнению с животными 1 группы без терапии травмы глаза. Количество крыс, у которых встречались фации циркулярного типа во 2 и 4 группах на 1 сутки опыта было больше на 25,6 % и 125,6 % соответственно, чем в 1 группе, а у крыс 3 группы совпадало с показателями 1 группы. Количество крыс, у которых встречались фации двойного типа во 2 и 4 группах на 1 сутки опыта соответствовало данным 1 группы, а среди крыс 3 группы животных с двойными фациями было меньше на 33,7 % по сравнению с первой группой.

На 3 сутки после механической травмы глаза и применения различных типов терапии установлено, что: у животных первой группы, количество фаций радиального типа еще снизилось на 66,5 % от значения на 1 сутки опыта, у животных 2 группы – на 80,2 %, у животных 3 группы – на 62,5 %, а у крыс 4 группы – на 83,5 % по сравнению с данными первых суток. При этом на 3 сутки количество фаций частично-радиального типа начало снижаться по сравнению с данными 1 суток: у животных 1 группы – на 70,0 %, у животных 2 группы – на 66,8 %, у животных 3 группы – на 50,0 %, а крыс 4 группы – на 44,3 %. У животных первой группы, частота встречаемости фаций иррадиального типа снизилась на 14,2 % от значения на 1 сутки опыта, у животных 2 группы – осталось прежним, у животных 3 группы – возросло на 125,6 %, а у крыс 4 группы – возросло на 33,0 % по сравнению с данными первых суток. Также на 3 сутки опыта количество фаций циркулярного типа продолжило увеличиваться по сравнению с данными 1 суток: у животных 1 группы – на 175,9 %, у животных 2 группы – на 159,9 %, у животных 3 группы – на 100,8 %, а крыс 4 группы – на 33,3 %. Аналогичная картина установлена и в отношении фаций двойного типа: у животных 1 группы они стали встречаться чаще на 163,4 %, у животных 2 группы – на 135,4 %, у животных 3 группы – на 98,5 %, а крыс 4 группы – на 167,0 %

На 5 сутки эксперимента фации радиального типа встречались только у небольшого количества животных 3 группы, которым проводили стандартную терапию травмы глаза с добавлением инъекций кверцетина. Частота встречаемости фаций частично-радиального типа продолжила снижаться по сравнению с данными 3 суток: у животных 1 группы – на 67,0 %, у животных 2 группы – на 24,8 %, у животных 3 группы – на 33,5 %, а крыс 4 группы – на 100 %. При этом частота встречаемости фаций иррадиального типа по сравнению с данными 3 суток изменялась по-разному: у животных 1 группы – снизилась на 83,5 %, у животных 2 группы – снизилась на 59,9 %, у животных 3 группы – осталась прежней, а крыс 4 группы – возросла на 50,4 %. Частота встречаемости фаций циркулярного типа продолжила возрастать по сравнению с данными 3 суток: у животных 1 группы – на 36,2 %, у животных 2 группы – на 22,8 %, у животных 3 группы – на 25,1 %, а крыс 4 группы – на 8,25 %. Частота встречаемости фаций двойного типа также продолжила возрастать по сравнению с данными 3 суток: у животных 1 группы – на 63,2 %, у животных 2 группы – на 28,8 %, у животных 3 группы – на 50,4 %, а крыс 4 группы – на 37,5 %.

На 7 сутки эксперимента фации радиального и частично-радиального типа встречались только у небольшого количества животных 3 группы, которым проводили стандартную терапию травмы глаза с добавлением инъекций кверцетина. Частота встречаемости фаций иррадиального типа у крыс на 7 сутки опыта также продолжила снижаться и у животных 1 группы фации этого типа вообще отсутствовали, у животных 2 группы – снизилось на 50,7 %, у животных 3 группы – на 33,3 %, а у крыс 4 группы – снизилось на 16,5 % по сравнению с данными пятых суток. Частота встречаемости фаций циркулярного

типа в основном продолжила возрастать по сравнению с данными 5 суток: у животных 2 группы – на 12,6 %, у животных 3 группы – на 29,6 %, у животных 4 группы – на 23,6 %, а крыс 1 группы – напротив, снизилась на 20,0 %. Частота встречаемости фаций двойного типа также продолжила возрастать по сравнению с данными 5 суток: у животных 1 группы – на 38,2 %, у животных 2 группы – на 22,3 %, у животных 3 группы – на 33,5 %, а крыс 4 группы снизилась на 18,3 %.

На 14 сутки после механической травмы глаза и применения различных типов терапии установлено, что у животных 2, 3 и 4 групп вновь стали встречаться фации радиального и частично-радиального типа, что свидетельствует о процессах восстановления гомеостаза. При этом на 14 сутки частота встречаемости фаций иррадиального типа возросла у животных 1 группы на 100 % от значения на 7 сутки опыта, у животных 2 группы – на 506,1 %, у животных 4 группы – на 139,5 %, а у крыс 3 группы – снизилась на 66,5 % по сравнению с данными седьмых суток. Также на 14 сутки опыта количество фаций циркулярного типа продолжило снижаться по сравнению с данными 7 суток: у животных 2 группы – на 88,8 %, у животных 3 группы – на 84,5 %, у животных 4 группы – на 75,0 %, а крыс 1 группы – увеличилось на 58,5 %. Аналогичная картина установлена и в отношении фаций двойного типа: у животных 1 группы они стали встречаться реже на 5537 %, у животных 2 группы – на 81,7 %, у животных 3 группы – на 87,6 %, а крыс 4 группы – на 55,7% по сравнению с данными на 7 сутки опыта.

Морфологические маркеры фаций крыс в динамике эксперимента представлены на рис. 10.

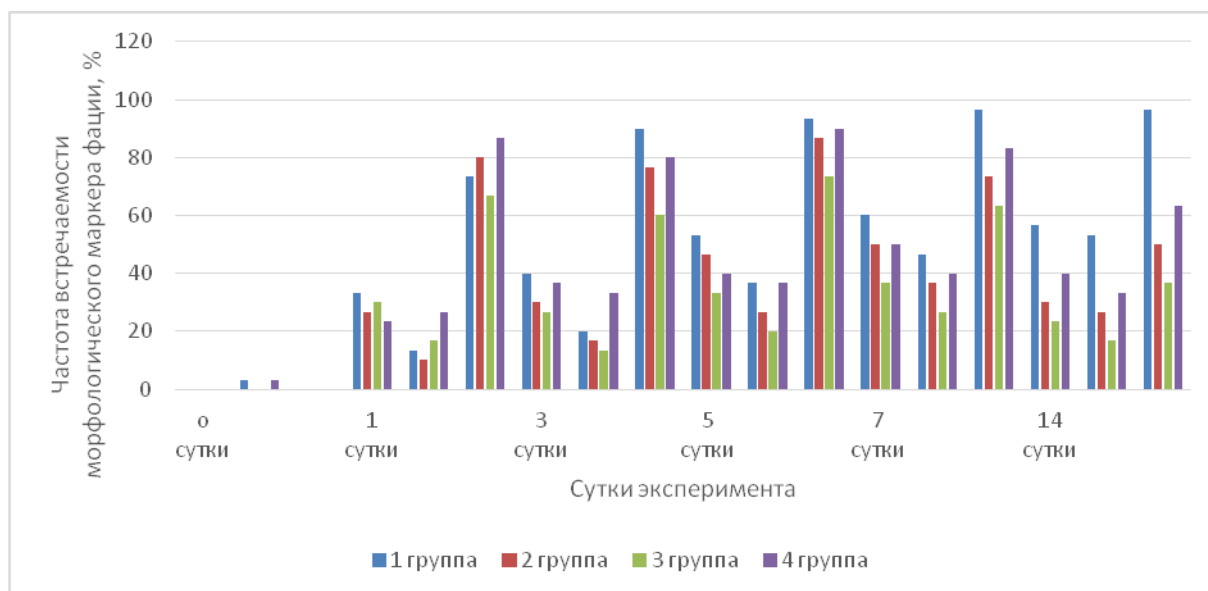


Рис.10. Частота встречаемости морфологических маркеров фаций сыворотки крови у экспериментальных животных в динамике эксперимента

На момент начала опыта установлено, что таких маркеров фаций, как языковые поля, отражающие воспалительный процесс и трехлучевые трещины, свидетельствующие о застойных явлениях, в фациях крыс всех экспериментальных групп зафиксированы не были. Только у животных 1 и 4 групп зафиксирован небольшой процент фаций, имеющих маркер токсические бляшки (3,3 %), говорящий о наличии эндогенной интоксикации разного генеза.

На 1 сутки после механической травмы глаза и применения различных типов терапии этого состояния установлено, что: у животных всех групп в фациях сыворотки крови зафиксированы все три типа маркеров, так у крыс первой группы установлено наличие трехлучевых трещин в 33,3 % фаций, токсических бляшек – в 13,3 % фаций и языковых полей – в 73,3 % фаций; у крыс 2 группы трехлучевые трещины встречались в 26,7 % фаций, токсические бляшки – в 10,0 % фаций, а языковые поля – в 80,0 % фаций; у животных 3 группы трехлучевые трещины встречались в 30,0 % фаций, токсические бляшки – в 16,7 % фаций, а языковые поля – в 66,7 % фаций; у животных 4 группы трехлучевые трещины встречались в 23,3 % фаций, токсические бляшки – в 26,7 % фаций, а языковые поля – в 86,7 % фаций. Стоит отметить, что количество фаций с трехлучевыми трещинами у животных 2 группы было меньше, чем у крыс 1 группы на 19,8 %, у животных 3 группы – меньше на 9,9 %, а у крыс 4 группы – меньше на 30,0 %, чем у животных без терапии травмы глаза; количество фаций с токсическими бляшками у животных 2 группы было меньше, чем у крыс 1 группы на 24,8 %, у животных 3 группы – больше на 25,6%, а у крыс 4 группы – больше на 100,8 %, чем у животных без терапии травмы глаза; количество

На 14 сутки после механической травмы глаза и применения различных типов терапии у крыс первой группы установлено снижение количества фаций с трехлучевыми трещинами на 5,5 % по сравнению с 7 сутками опыта, увеличение фаций с токсическими бляшками – на 14,1 %, а количество фаций с языковыми полями соответствовало 7 суткам опыта. У крыс 2 группы выявлено снижение количества фаций с трехлучевыми трещинами на 40,0 % по сравнению с 7 сутками опыта, фаций с токсическими бляшками – на 27,2 %, а фаций с языковыми полями – на 31,8 % по сравнению с 7 сутками опыта. У крыс 3 группы выявлено снижение количества фаций с трехлучевыми трещинами на 36,3 % по сравнению с 7 сутками опыта, фаций с токсическими бляшками – на 37,5 %, и уменьшение фаций с языковыми полями – на 42,2 % по сравнению с 7 сутками опыта. У крыс 4 группы выявлено уменьшение количества фаций с трехлучевыми трещинами на 20,0 % по сравнению с 7 сутками опыта, фаций с токсическими бляшками – на 16,8 %, а фаций с языковыми полями – на 24,0 % по сравнению с 7 сутками опыта. Стоит отметить, что на 14 сутки опыта количество фаций с трехлучевыми трещинами у животных 2 группы было меньше, чем у крыс 1 группы на 47,1 %, у животных 3 группы – меньше на 58,9 %, а у крыс 4 группы – меньше на 29,5 %, чем у животных без терапии травмы глаза; количество фаций с токсическими бляшками у животных 2 группы было меньше, чем у крыс 1 группы на 49,9 %, у животных 3 группы – меньше на 68,7 %, а у крыс 4 группы – меньше на 37,5 %, чем у животных без терапии травмы глаза; количество фаций с языковыми полями у животных 2 группы было меньше, чем у крыс 1 группы на 48,3 %, у животных 3 группы – меньше на 62,8 %, а у крыс 4 группы – меньше на 34,5 %, чем у животных без терапии травмы глаза.

Выводы: анализ морфологической картины сыворотки крови крыс основан на принципах системной и локальной самоорганизации биологических жидкостей и комплексирования растворенных в ней веществ отражает интегральную характеристику взаимодействий органических и минеральных компонентов, учитывая их количественные и качественные особенности и формы взаимодействия, что позволяет выявить тонкие патофизиологические процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне на фоне воспалительного процесса и оксидативного стресса, вызванных механической травмой глаза. Комбинированное лечение травмы глаза с использованием стандартной терапии и инъекций кверцетина является наиболее эффективным способом восстановления гомеостаза.

Литература

1. Белова А.В. Микрорекристаллооптическое обнаружение некоторых производных барбитуровой кислоты при судебно-химических исследованиях // Судебно-медицинская экспертиза. 1960. №2. С. 37-45.
2. Кидалов В.Н., Сясин Н.И., Хадарцев А.А., Якушина Г.А. Жидкокристаллические свойства крови и возможности их применения в нетрадиционных методах исследований // Вестник новых медицинских технологий. 2002. № 2. С. 25–27.
3. Книжко П.О. Микрорекристаллоскопические реакции на дибазол и некоторые сульфаниламиды // Аптечное дело. 1956. №2. С. 13.
4. Корреляция концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях печени крыс / Девяткин А.А., Борискин П.В., Гуленко О.Н. [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 7-2(97). С. 15-20. DOI 10.23670/IRJ.2020.97.7.035.
5. Мороз Л.А., Каликштейн Д.Б. Кристаллографический метод исследования биологических субстратов: Методические рекомендации. Москва, 1986. 23 с.
6. Постоянство непостоянного в тизограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей) / Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Багаутдинов Ш.М., Четкин А.В. // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. VI, № 4. С. 7–13.
7. Прошина О.И. Применение кристаллографического метода в диагностике заболеваний сетчатой оболочки глаза. Повышение эффективности использования достижений науки в практическом здравоохранении: Тезисы докладов научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Московской области. Москва, 1985. С. 54
8. Сазонов А.М., Мороз Л.А., Каликштейн Д.Б. Кристаллографический метод исследования в медицине // Сов. медицина. 1985. №6. С. 27-34.
9. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. Монография. Москва, 2001. 304 с.
10. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Структурная форма информации в биологических жидкостях. Актуальные проблемы геронтологии. Москва, 1999. С. 139-143.
11. Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Атлас структур неклочных тканей человека в норме и патологии. Т. 2. М.-Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2013. 240 с.
12. Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Морфология биологических жидкостей – новое направление в клинической медицине // Альманах клинической медицины. Т. VI, под общей редакцией профессора В.И. Шумского. Москва: МОНИКИ. 2003. С. 404-420.
13. Шевердин Ю.П., Чумак П.Я. Кристаллографическое исследование крови у больных острым панкреатитом // Клиническая хирургия. 1987. №11. С. 64-65.

14. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н., Якушина Г.Н., Яшин А.А. Фрактальность и вурфы крови в оценках реакции организма на экстремальные воздействия // Вестник новых медицинских технологий. 2004. №3. С. 20–23.

15. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н. Тезиография крови и биологических жидкостей. Тула, 2009

References

1. Belova AV. Mikrokristalloopticheskoe obnaruzhenie nekotorykh proizvodnykh barbiturovoj kisloty pri sudebno-himicheskikh issledovaniyakh [Microcrystalloptical detection of some derivatives of barbituric acid in forensic chemical studies]. Sudebno-medicinskaja jekspertiza. 1960;2:37-45. Russian.

2. Kidalov VN, Sjasin NI, Hadarcev AA, Jakushina GA. Zhidkokristallicheskie svoystva krovi i vozmozhnosti ih primeneniya v netradicionnykh metodah issledovaniy [Liquid crystal properties of blood and the possibility of their use in non-traditional methods of research]. Vestnik novykh medicinskih tehnologij. 2002;2:25-7. Russian.

3. Knizhko PO. Mikrokristalloskopicheskie reakcii na dibazol i nekotorye sul'fanilamidy [Microcrystalloscopic reactions to dibazole and some sulfonamides]. Aptechnoe delo. 1956;2:13. Russian.

4. Devjatkin AA, Boriskin PV, Gulenko ON. [i dr.] Korreljacija koncentracij fermentov sistemy POL-AO v syvorotke krovi i tkanjah pecheni krysa [Correlation of concentrations of POL-AO system enzymes in blood serum and liver tissues of rats]. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2020;7-2(97):15-20. DOI 10.23670/IRJ.2020.97.7.035. Russian.

5. Moroz LA, Kalikshitejn DB. Kristallograficheskij metod issledovaniya biologicheskikh substratov [Crystallographic method for the study of biological substrates]: Metodicheskie rekomendacii. Moskva; 1986. Russian.

6. Kidalov VN, Hadarcev AA, Bagautdinov ShM, Chechetkin AV. Postojanstvo nepostojannogo v teziogrammakh preparatov krovi (k standartizacii issledovaniy kristallizacii biologicheskikh zhidkostej) [The constancy of the impermanent in the tesigrams of blood preparations (towards standardization of studies of crystallization of biological fluids)]. Vestnik novykh medicinskih tehnologij. 2008;VI(4):7-13. Russian.

7. Proshina OI. Primenenie kristallograficheskogo metoda v diagnostike zabozevanij setchatoj obolochki glaza. Povyshenie jeffektivnosti ispol'zovaniya dostizhenij nauki v prakticheskom zdravooohranenii: Tezisy dokladov nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenykh i specialistov [Application of the crystallographic method in the diagnosis of diseases of the retina of the eye. Improving the efficiency of the use of scientific achievements in practical healthcare] Moskovskoj oblasti. Moskva, 1985. Russian.

8. Sazonov AM, Moroz LA, Kalikshitejn DB. Kristallograficheskij metod issledovaniya v medicine [Crystallographic method of research in medicine]. Sov. medicina. 1985;6:27-34. Russian.

9. Shabalin VN, Shatohina SN. Morfologija biologicheskikh zhidkostej cheloveka [Morphology of human biological fluids]. Monografija. Moskva, 2001. Russian.

10. Shabalin VN, Shatohina SN. Strukturnaja forma informacii v biologicheskikh zhidkostyah. Aktual'nye problemy gerontologii [Structural form of information in biological fluids]. Moskva, 1999. Russian.

11. Shatohina SN, Shabalin VN. Atlas struktur nekletochnykh tkanej cheloveka v norme i patologii [Atlas of structures of non-cellular human tissues in norm and pathology]. T. 2. M.-Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2013. Russian.

12. Shatohina SN, Shabalin VN. Morfologija biologicheskikh zhidkostej – novoe napravlenie v klinicheskoy medicine; Al'manah klinicheskoy mediciny [Morphology of biological fluids – a new direction in clinical medicine]. T. VI, pod obshej redakciej professora V.I. Shumskogo. Moskva: MONIKI; 2003. Russian.

13. Sheverdin JuP, Chumak PJa. Kristallograficheskoe issledovanie krovi u bol'nykh ostrym pankreatitom [Crystallographic examination of blood in patients with acute pancreatitis]. Klinicheskaja hirurgija. 1987;11:64-5. Russian.

14. Hadarcev AA, Kidalov VN, Jakushina GN, Jashin AA. Fraktal'nost' i vurfy krovi v ocenках reakcii organizma na jekstremal'nye vozdejstvija [Fractality and blood wurfs in assessing the body's response to extreme effects]. Vestnik novykh medicinskih tehnologij. 2004;3: 20-3. Russian.

15. Hadarcev AA, Kidalov VN. Teziografija krovi i biologicheskikh zhidkostej [Tesigraphy of blood and biological fluids]. Tula; 2009 Russian.

Библиографическая ссылка:

Леонов В.В., Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Девяткин А.А. Изменения морфологии сыворотки крови крыс на фоне механической травмы глаза и различных способах ее терапии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №6. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-6/3-2.pdf> (дата обращения: 15.11.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-6-3-2. EDN CZOZQN*

Bibliographic reference:

Leonov VV, Pavlova ON, Gulenko ON, Devyatkin AA. Izmeneniya morfologii syvorotki krovi krysa na fone mehanicheskoy travmy glaza i razlichnykh sposobah ee terapii [Morphology changes of rats blood serum at mechanical eye injury and different ways of its therapy]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 Nov 15];6 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-6/3-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-6-3-2. EDN CZOZQN

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-6/e2023-6.pdf>

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