

рий, имеющих максимальные возможности для развития экологического туризма, (в виду значительного количества объектов и их разнообразия), должен быть установлен минимальный порог посещений.

На основании проведенного исследования была разработана картосхема, отражающая основные перспективные направления развития экологического туризма сообразно имеющимся для этого возможностям.

Список использованных источников

1. Ахметгареев, М. М. Проект схемы территориального планирования Ростовского муниципального района Ярославской области № 7-10 от 30 сентября 2010 года, ООО «ИТП "Трад"» / М. М. Ахметгареев. – Ростов н/Д, 2010.
2. Дроздов, Н. В. Экологической императив и рекреационная география / Н. В. Дроздов // Известия РАН. Серия географическая. – 1998. – № 4. – С. 91–97.
3. Рохмистров, В. Л. Малые реки Ярославского Поволжья / В. Л. Рохмистров. – Ярославль : Издание ВВО РЭА, 2004.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И НУТРИЕНТНОЙ ПОДДЕРЖКИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

¹И. А. Жукова, ²В. Ю. Афонин, ²М. В. Анисович

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, zoobdpu@mail.ru;

² ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси», г. Минск, farmacia@it.org.by

Цель работы. Исследовать гематологические и молекулярно-биологические показатели линейных крыс в условиях интенсивных физических нагрузок на фоне генетически детерминированной патологии иммунной системы и найти способы коррекции индуцированных нарушений.

Материалы и методы исследования. Исследовались показатели периферической крови у животных линий SHR и WKY получавших физическую нагрузку в отдельности и в комплексе с витаминно-мине-

ральным комплексом линии «Унивит». Животные экспериментальных групп получали физическую нагрузку путем принудительного плавания (тест Порсолта) с грузом в 13 % от массы тела и принудительного продолжительного бега на тредбане со ступенчато возрастающей скоростью движения ленты в течение 1 месяца [1]. Витаминно-минеральный комплекс линии «Унивит» животные получали в течение 30 дней. Для определения морфологических показателей крови использовали автоматический гематологический анализатор Hema saunt (Германия). Молекулярно-биологические показатели измеряли методом проточной цитофлуориметрии, используя лазерный проточный цитометр (США). Достоверность различий между группами животных определяли с помощью параметрической статистики для малых выборок (t-критерий Стьюдента).

Результаты. В результате анализа полученных данных, отмечается снижение общего количества лейкоцитов во всех экспериментальных группах, за счет значительного уменьшения числа моноцитов. При исследовании показателей крови животных линии SHR получавших только физическую нагрузку наблюдалось достоверное снижение числа лейкоцитов на 38 % ($p < 0,001$), лимфоцитов на 42 % ($p < 0,001$), моноцитов на 56 %, гранулоцитов на 28 % по сравнению с группой контроля. В группе, получавшей физическую нагрузку на фоне введения витаминно-минерального комплекса эти показатели также снижены по сравнению с контролем, но на меньшие значения. Так количество лейкоцитов снижено на 33 % ($p < 0,001$), лимфоцитов на 40 % ($p < 0,001$), моноцитов на 49 % и гранулоцитов на 19 %. По сравнению с контролем возросло процентное содержание гранулоцитов в группе получавшей только физическую нагрузку и в группе получавшей физическую нагрузку на фоне введения витаминно-минерального комплекса на 12 % и 18 % соответственно. Значительно снизился показатель процентного содержания моноцитов в группе животных получавших только физическую нагрузку на 32 % ($p < 0,001$), по сравнению с контролем.

При анализе гематологических показателей у животных линии WKY отмечались также их изменения по сравнению с группой контроля. Так, число лейкоцитов одинаково снизилось в группе животных получавших физическую нагрузку и в группе получавшей вместе с нагрузкой витаминно-минеральный комплекс на 11 %. Также как и у животных линии SHR прослеживается достоверное снижение ко-

личества лимфоцитов на 15 % и гранулоцитов на 6 % по сравнению с интактными животными. Что касается количества моноцитов и показателя процентного содержания этих клеток, то в группе животных получавших в течение 2-х недель физическую нагрузку прослеживается их значительное уменьшение по сравнению с контролем. Количество моноцитов уменьшилось на 62 % ($p < 0,001$), и соответственно их процентное содержание в крови на 57 % ($p < 0,001$).

В условиях длительной физической нагрузки в течение 1 месяца молекулярно-биологические показатели крови крыс SHR пришли к базальному уровню и не позволяют компенсировать клеточный дефицит. Введение животным данной группы витаминно-минерального комплекса линии «Унивит» приводит к усилению процессов пролиферации клеток в организме, результатом этого является увеличение в периферической крови числа клеток на стадии синтеза ДНК (стадия S) и уменьшения клеток на стадии покоя (G1). Выбранный режим физических нагрузок особенно не повлиял на молекулярно-биологические параметры крыс линии WKY, однако некоторое угнетение процессов пролиферации отмечается по маркерному увеличению числа клеток на стадии G1 (с 73 % до 85 %), введение биологически активной добавки приводит к восстановлению процессов пролиферации у животных данной группы.

Заключение. Таким образом, две близкие по генотипу линии крыс SHR и WKY в норме и при физических нагрузках значительно не отличаются между собой по показателям иммунитета на клеточном уровне. Анализ молекулярно-биологических показателей клеточного цикла показал различия в кинетике популяции клеток крови, которые усиливаются в условиях физической нагрузки эмоционального стресса. Коррекция иммунодефицита витаминно-минеральным комплексом линии «Унивит» на фоне интенсивных физических нагрузок у животных с генетически детерминированной патологией иммунной системы способствовала повышению количества лейкоцитов в крови и стабилизации процессов пролиферации клеток, снижению процента апоптоза лейкоцитов.

Список использованных источников

1. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриев [и др.]; под общ. ред. Р. У. Хабриева. – М. : ОАО «Издательство «Медицина»», 2005. – 832 с.