

УДК [577.1:616.13.002.2-004.6: [612.174:549.252]:612.273.2]-092.9

**ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ АТЕРОСКЛЕРОЗА, СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ И ВЫСОТНОЙ ГИПОКСИИ**

**THE FEATURES OF LABORATORY ANIMALS BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS IN EXPERIMENTAL MODELING OF ATHEROSCLEROSIS, LEAD INTOXICATION AND ALTITUDE HYPOXIA**

©Сушанло Р. Ш.

*Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б. Н. Ельцина  
г. Бишкек, Кыргызстан, rsushanlo@mail.ru*

©Sushanlo R.

*Yeltsin Kyrgyz-Russian Slavic University  
Bishkek, Kyrgyzstan, rsushanlo@mail.ru*

©Тухватшин Р. Р.

*д-р. мед. наук  
Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева  
г. Бишкек, Кыргызстан*

©Tukhvatshin R.

*Dr. habil.*

*Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy  
Bishkek, Kyrgyzstan*

*Аннотация.* Статья содержит информацию о влиянии экспериментального атеросклероза, свинцовой интоксикации и высотной гипоксии на изменение липидного спектра крови яремной вены лабораторных животных (кроликов породы шиншилла): липопротеиды низкой плотности, липопротеиды очень низкой плотности, липопротеиды высокой плотности, триглицериды, общий холестерин, индекс атерогенности. Результаты исследований показали наличие достоверных статистических различий в липидном спектре крови кроликов, который способствует образованию бляшек на стенках сосудов.

*Abstract.* The article contains information about influence of experimental atherosclerosis, lead intoxication and altitude hypoxia on the change of a lipidic blood range of jugular blood of laboratory animals (rabbits breed: chinchilla): lipoproteids of low density, very low density and high density, triglycerids, general cholesterol and atherogenic index. The results of researches have shown the existence of distinctions in a lipidic range of rabbits blood.

*Ключевые слова:* биохимические показатели крови, лабораторные животные, экспериментальный атеросклероз, свинцовая интоксикация, высотная гипоксия.

*Keywords:* biochemical indicators of blood, laboratory animals, experimental atherosclerosis, lead intoxication, altitude hypoxia.

Атеросклероз — одно из самых широко распространенных хронических заболеваний, которое приводит к поражению крупных кровеносных сосудов, то есть к образованию бляшек холестерина и липопротеидов, на стенках кровеносных сосудов. При этом сосуды теряют свою

эластичность и сужается их просвет, что является нарушением кровоснабжения тканей и органов. Атеросклероз напрямую связан с биохимическими показателями крови, компоненты которой представлены в бляшках на стенках сосудов [1].

Не мало важной причиной развития атеросклероза является влияние такого техногенного фактора, как свинцовая интоксикация. Свинец относится к высокоопасным веществам, он обладает высокой токсичностью и способностью накапливаться в организме. Различные источники данных указывают о росте сердечно-сосудистых заболеваний у жителей промышленных городов и в районах со свинцовым загрязнением. Пациенты с диагностированной свинцовой интоксикацией характеризуются повышенным риском развития атеросклероза. В крови таких пациентов наблюдается увеличение уровня холестерина, триглицеридов, липопротеидов низкой (ЛПНП) и очень низкой плотности (ЛПОНП), а также снижение липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) [2–3].

Один из методов лечения атеросклероза — высотная гипоксия (барокамера). Многие исследователи указывают на изменение липидного состава крови при пребывании на высоте: снижаются общий холестерин, ЛПНП и ЛПОНП, увеличиваются ЛПВП. Доказано так же, что у населения, проживающего в высокогорных районах, встречаемость атеросклероза намного реже, чем у жителей равнин, так как происходит более высокое использование липидов в синтезе адаптивных структур, благодаря чему и происходит их снижение [4–5].

#### *Материалы и методы исследования:*

Данная работа проводилась на кафедре патологической физиологии Кыргызской государственной медицинской академии. В экспериментах использовались 24 лабораторных животных — самцы кроликов породы шиншилла. Животные содержались в виварии в соответствии с «Санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических помещений (вивариев)». Работа с данными лабораторными животными проводилась с соблюдением положения Европейской конвенции по охране позвоночных животных и национального законодательства по гуманному обращению с животными.

В соответствии с поставленной задачей животных разбили на 4 группы, по 6 кроликов в каждой, со средней исходной массой тела  $2,97 \pm 0,107$  кг.

1 — контрольная группа, состояла из интактных лабораторных животных, которым вводили NaCl, и по крови которых проводили сравнительный анализ с другими группами;

2 — группа, которой вызывали экспериментальный атеросклероз путем внутривенного введения 10% раствора липофундина (из расчета 0,5 мл/кг);

3 — группа, которой длительное время вводился 1,5% раствор уксусного свинца (из расчета 15 мг/кг), для того чтобы создать хроническое отравление свинцом, вызывая свинцовую интоксикацию;

4 — группа кроликов, которых помещали на один месяц в барокамеру, вызывая высотную гипоксию. Адаптация к высотной гипоксии добивалась помещением в барокамеру (6000 м.) лабораторных животных на 5 часов, 5 раз в неделю в течение 30 дней.

Шерсть в месте использования катетера выбривалась и обрабатывалась антисептическим раствором. Кровь лабораторных животных бралась из яремной вены под местным обезболиванием с применением полихлорвиниловых катетеров. Полученную кровь центрифугировали, а полученную плазму сыворотки крови отправляли в частные лаборатории для определения липидного спектра, который включает определение общего холестерина, ЛПНП, ЛПОНП, ЛПВП и триглицеридов. Индекс атерогенности был рассчитан по формуле, которую предложил Климов А. Н. [6]. В качестве контроля использовалась кровь кроликов интактной группы.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерной программы для статистической обработки социальных и медицинских данных SPSS 16.0, с применением t–критерия Стьюдента.

*Результаты и обсуждение:*

В ходе исследования были получены следующие результаты (Таблица):

–на первом месте по показателям находится группа свинцовой интоксикацией, в которой изменения липидного спектра оказались достоверно выше. Такое значительное повышение показателей липидного спектра сыворотки крови связано с изменениями сердечно–сосудистой системы и повышением тонуса сосудов.

–на втором месте по изменениям показателей находится группа экспериментального атеросклероза. Само определение группы говорит о изменениях липидного обмена при моделировании экспериментального атеросклероза.

–хочется отметить изменения показателей липидного обмена в группе с высотной гипоксией (изменения несут не достоверный характер, другими словами, изменились в пределах нормальных значений). Незначительные изменения в составе крови говорят о том, высотная гипоксия или нахождение в барокамере, способствуют нормализации липидного обмена, тем самым предотвращая развитие атеросклероза.

Таблица.

СРЕДНИЕ И СРАВНЕНИЕ СРЕДНИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО СПЕКТРА  
 ПО ГРУППАМ (N=6)

Группы	Общий холестерин, мМл/л	ЛПНП, мМл/л	ЛПОНП, мМл/л	ЛПВП, мМл/л	Триглицериды, г/л	Индекс атерогенности
Контроль	4,31±0,03	3,21±0,09	0,61±0,05	0,63±0,07	1,78±0,24	6,92±0,71
Экспериментальный атеросклероз	16,21±0,46 p=0,034*	12,38±0,24 p=0,028*	1,8±0,14 p=0,041*	1,7±0,10 p=0,039*	9,62±0,41 p=0,011*	19,67±0,74 p=0,021*
Свинцовая интоксикация	18,36±0,52 p=0,028*	14,68±0,41 p=0,015*	2,4±0,28 p=0,021*	2,6±0,35 p=0,019*	10,24±0,38 p=0,035*	23,17±0,34 p=0,011*
Высотная гипоксия	5,26±0,13 p=0,071**	4,73±0,29 p=0,064**	0,56±0,02 p=0,061**	0,60±0,01 p=0,064**	1,94±0,27 p=0,057**	6,48±0,64 p=0,067**

\* p<0,05 — существуют достоверные статистические различия

\*\* p>0,05 — не существует достоверных статистических различий

*Выводы*

При моделировании экспериментального атеросклероза и свинцовой интоксикации было выявлено значительное изменение липидного спектра, которое влияет на развитие атеросклероза. Однако данное исследование выявило незначительные изменения липидного спектра при моделировании высотной гипоксии, что дает право считать высотную гипоксию или барокамеру методом снижения или нормализации липидного обмена и как средство профилактики появления атеросклеротических бляшек на стенках кровеносных сосудов.

Использование лабораторных животных призвано помочь разработке новых терапевтических решений, которые позволяют не только снизить уровень липидов, но и получить атеросклеротические изменения, сходные с человеческими.

*Список литературы:*

1. Южик Е. И., Лушникова Е. Л. Медико-биологические аспекты моделирования атеросклеротического процесса // Фундаментальные исследования. 2012. № 10. С. 176-183.

2. Новикова М. А., Пушкарев Б. Г., Судаков Н. П. Механизмы влияния свинцовой интоксикации на сердечно-сосудистую систему (сообщение 1) // Сибирский медицинский журнал. 2013. Т. 119. №4. С. 13-15.

3. Новикова М. А., Пушкарев Б. Г., Судаков Н. П. Механизмы влияния свинцовой интоксикации на сердечно-сосудистую систему (сообщение 2) // Сибирский медицинский журнал. 2013. Т. 119. №4. С. 15-17.

4. Миррахимов М. М. Болезни сердца и горы. Фрунзе: Илим, 1971. 202 с.

5. Миррахимов М. М., Мейманалиев Т. С. Высокогорная кардиология. Фрунзе: Кыргызстан, 1984. 315 с.

6. Климов А. Н. Превентивная кардиология / под ред. Г. И. Косицкого. М.: Медицина, 1977. С. 260-321.

*References:*

1. Yuzhik, E. I., & Lushnikova, E. L. (2012). Mediko-biologicheskie aspekty modelirovaniya ateroskleroticheskogo protsessa. *Fundamentalnye issledovaniya*, (10), 176-183

2. Novikova, M. A., Pushkarev, & B. G., Sudakov, N. P. (2013). Mekhanizmy vliyaniya svintsovoi intoksikatsii na serdechno-sosudistuyu sistemu (soobshchenie 1). *Sibirskii meditsinskii zhurnal*, 119, (4), 13-15

3. Novikova, M. A., Pushkarev, B. G., & Sudakov, N. P. (2013). Mekhanizmy vliyaniya svintsovoi intoksikatsii na serdechno-sosudistuyu sistemu (soobshchenie 2). *Sibirskii meditsinskii zhurnal*, 119, (4), 15-17

4. Mirrakhimov, M. M. (1971). *Bolezni serdtsa i gory*. Frunze, Ilim, 202

5. Mirrakhimov, M. M., Meimanaliev, T. S. (1984). *Vysokogornaya kardiologiya*. Frunze, Kyrgyzstan, 315

6. Klimov, A. N. (1977). *Preventivnaya kardiologiya*. Ed. G. I. Kositskii. Moscow, Meditsina, 260-321.

*Работа поступила  
в редакцию 06.07.2017 г.*

*Принята к публикации  
10.07.2017 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Сушанло Р. Ш., Тухватшин Р. Р. Особенности биохимических показателей у лабораторных животных при экспериментальном моделировании атеросклероза, свинцовой интоксикации и высотной гипоксии // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №8 (21). С. 116-119. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/sushanlo> (дата обращения 15.07.2017).

*Cite as (APA):*

Sushanlo, R., & Tuxvatshin, R. (2017). The features of laboratory animals biochemical characteristics in experimental modeling of atherosclerosis, lead intoxication and altitude hypoxia. *Bulletin of Science and Practice*, (8), 116-119