

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 591.1
<https://agroconf.sgau.ru>

Влияние астаксантина на показатели белкового обмена мышей при экспериментальном поражении печени тетрахлорметаном

Т.М. Прохорова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. В статье рассматриваются изменения показателей белкового обмена в сыворотке крови у мышей при хроническом поражении печени тетрахлорметаном. Исследование нарушений белкового обмена дает возможность отслеживать динамику патологических процессов и эффективность проводимого лечения. Результаты исследования показали, что при лечении астаксантином наблюдали улучшение белково-синтетической функции печени.

Ключевые слова: астаксантин, токсический гепатит, общий белок, альбумин, глобулин

Для цитирования: Прохорова Т.М. Влияние астаксантина на показатели белкового обмена мышей при экспериментальном поражении печени тетрахлорметаном // Аграрные конференции. 2025. № 54(6). С. 11-15. <http://agroconf.sgau.ru>

VETERINARY SCIENCES

Original article

The effect of astaxanthin on the parameters of protein metabolism in mice of experimental liver lesion by tetrachloromethane

T.M. Prokhorova

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article discusses changes in serum protein metabolism in mice with chronic tetrachloromethane liver damage. The study of protein metabolism disorders makes it possible to track the dynamics of pathological processes and the effectiveness of treatment. The results of the study showed that when treated with astaxanthin, an improvement in protein-synthetic liver function was observed.

Keywords: astaxanthin, antioxidants, toxic hepatitis, total proteins, albumin, globulin

For citation: Prokhorova T.M. The effect of astaxanthin on the parameters of protein metabolism in mice of experimental liver lesion by tetrachloromethane // Agrarian Conferences, 2025; (54(6)): 11-15 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. В настоящее время общепризнано, что печень выполняет ключевую роль в обмене белков. В этом органе синтезируются не только белки гепатоцитов, но и значительное количество секретируемых белков, необходимых для функционирования всего организма. Печень отвечает за производство всего фибриногена, а также 95% альбумина и 85% глобулинов плазмы крови. Анализ белкового состава крови является одним из наиболее распространенных видов биохимических исследований. Это связано с тем, что белковые составные части крови выполняют разнообразные ферментативные, гормональные, иммунологические и прочие функции. Исследование белков крови дает возможность отслеживать динамику патологических процессов и эффективность проводимого лечения, а также оценивать степень выраженности нарушений белкового обмена. К основным показателям, имеющим значение в диагностике различных заболеваний, относится уровень общего белка, альбуминов, глобулинов [1,2].

В настоящее время для лечения и профилактики заболеваний печени и гепатобиллиарной системы, в том числе токсических поражений печени, наряду с синтетическими препаратами широко используются лекарственные средства природного происхождения. В ряде исследований появились данные об каротиноиде атаксантине, в которых были выявлены противовоспалительные, антибактериальные, противораковые свойства атаксантина [3,4,5,6].

Целью исследования явилось изучения показателей белкового обмена при коррекции препаратом Атаксантин токсического повреждения печени тетрахлорметаном.

Методика исследований. В исследовании участвовали 18 самцов мышей массой 28-32 г. Животные были разделены на три группы (по 6 крыс в каждой): группа 1 (контрольная): животные, получавшие изотонический солевой раствор (ИСР).

группа 2 (тетрахлорметан CCl_4): животные, получавшие тетрахлорметан в дозе 1 мл/кг.

группа 3 (CCl_4 + атаксантин): животные, получавшие CCl_4 в дозе 1 мл/кг + атаксантин в дозе 30 мг/кг.

Животные содержались в стандартных условиях вивариях, получали стандартный пищевой рацион и находились при естественном световом режиме "день-ночь". Все манипуляции с животными проводились в соответствии с «Правилами доклинической оценки безопасности фармакологических средств» и «Методическими рекомендациями по выведению животных из эксперимента» под эфирным наркозом.

В качестве биоматериала для исследования использовали сыворотку крови, в которой определяли показатели белкового обмена. Биохимический анализ

проводился с использованием автоматического биохимического анализатора MNCHIP Celeare V5.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы STATISTICA 6.0. Достоверность межгрупповых различий оценивали с использованием t-критерия Стьюдента. Результаты представляли в виде средних арифметических значений (М) и стандартных погрешностей средней ($\pm m$). Критический уровень статистической значимости был установлен на уровне $p < 0,05$.

Результаты исследований. В результате интоксикации тетрахлорметаном в течение 28 дней наблюдалось выраженное нарушение концентрации общего белка и белковых фракций сыворотки крови.

Уровень общего белка состава сыворотки крови у животных 2 группы уменьшился на 28 % по сравнению с контролем, а концентрация альбуминов и глобулинов снизилась на 14,4 % и 43 % соответственно.

Таблица – Показатели белкового обмена у мышей при экспериментальной модели поражения печени тетрахлорметаном

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (CCl ₄)	3 группа (CCl ₄ + астаксантин)
Общий белок	64,3 \pm 3,47	46,3 \pm 2,32*	55,6 \pm 0,7**
Альбумины	34,2 \pm 1,72	29,3 \pm 1,12*	31,9 \pm 0,7
Глобулины	29,8 \pm 1,17	17,0 \pm 0,87*	22,7 \pm 0,7**

Примечание: * – статистически значимые различия по сравнению с 1 группой ($p < 0,05$),

** статистически значимые различия по сравнению с 2 группой ($p < 0,05$)

В результате проведенного исследования, было выявлено, что у животных, при хронической интоксикации тетрахлорметаном и получавших лечение препаратом астаксантин в дозе 30 мг/кг массы, уровень общего белка по сравнению с 2 группой повысился на 16,8%, а уровень альбуминов и глобулинов на 8,2% и 25,2% соответственно.

Заключение. Таким образом, в результате исследования было обнаружено, что CCl₄ вызывает снижение показателей общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови, это связано с его токсическим действием на печень, которая является основным местом синтеза этих белков.

У мышей, получавших лечение астаксантином в указанной дозе, наблюдали улучшение белково-синтетической функции печени. Применение препарата астаксантин эффективно защищало клетки печени животных от повреждения, вызванного CCl₄, о чем свидетельствует увеличение показателей общего белка, альбуминов и глобулинов по сравнению с группой CCl₄.

Список литературы

1. Потенциальные мишени защитного действия астаксантина в митохондриях печени крыс при хронической алкогольной интоксикации / Л. Д. Сотникова, О. В. Крестинина, Р. Р. Крестинин [и др.] // Нейронаука для медицины и психологии: Материалы XIX Международного междисциплинарного конгресса, Судак, 30 мая – 10 2023 года. – Москва: ООО "МАКС Пресс", 2023. – С. 269-270. – EDN CTERAL.
2. Прохорова, Т. М. Гепатопротекторное действие астаксантина при индуцированном гепатите тетрахлорметаном / Т. М. Прохорова, Е. А. Смирнова, А. А. Маркина // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 10–11 апреля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2024. – С. 116-120. – EDN YJKTHO.
3. Печенкина, И.Г. Влияние препаратов элеутерококка и женьшеня на концентрацию продуктов ПОЛ в ткани печени мышей при интоксикации CCL₄ / И.Г. Печенкина // Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. «Роль медицины в развитии общества». – Уфа: ООО «Аэтерна», 2014. – С. 28-30
4. Akira Satoh, Shinji Tsuji, Yumika Okada, Nagisa Murakami, Maki Urami. Preliminary Clinical Evaluation of Toxicity and Efficacy of A New Astaxanthin-rich Haematococcus pluvialis Extract (англ.) // Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition. — 2009. — Vol. 44, iss. 3. — P. 280—284.
5. Bagchi, D. (2001). "Oxygen Free Radical Scavenging Abilities of Vitamins C, E, B-Carotene, Pycnogenol, Grape Seed Proanthocyanidin Extract, Astaxanthin and BioAstin in Vitro." On file at Cyanotech Corporation.
6. Ohgami, K., Shiratori, K., Kotake, S., Nishida, T., Mizuki, N., Yazawa, K., Ohno, S. (2003). "Effects of astaxanthin on lipopolysaccharide-induced inflammation in vitro and in vivo." Investigative Ophthalmology and Visual Science. 44(6):2694-701.

References

1. Potential targets of the protective effect of astaxanthin in rat liver mitochondria under chronic alcohol intoxication / L. D. Sotnikova, O. V. Krestinina, R. R. Krestinin [et al.] // Neuroscience for Medicine and Psychology: Proceedings of the XIX International Interdisciplinary Congress, Sudak, May 30 – 10, 2023. - Moscow: ООО "MAX Press", 2023. - P. 269-270. - EDN CTERAL.
2. Prokhorova, T. M. Hepatoprotective effect of astaxanthin in hepatitis induced by carbon tetrachloride / T. M. Prokhorova, E. A. Smirnova, A. A. Markina // Actual problems of veterinary medicine, food and biotechnology: Proceedings of the International scientific and practical conference, Saratov, April 10-11, 2024. - Saratov: Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, 2024. - Pp. 116-120. - EDN YJKTHO.
3. Pechenkina, I.G. Effect of Eleutherococcus and ginseng preparations on the concentration of lipid peroxidation products in the liver

tissue of mice with CCL4 intoxication / I.G. Pechenkina // Coll. articles of the Int. scientific-practical. conf. "The role of medicine in the development of society". – Ufa: Aeterna LLC, 2014. – pp. 28-30

4. Akira Satoh, Shinji Tsuji, Yumika Okada, Nagisa Murakami, Maki Urami. Preliminary Clinical Evaluation of Toxicity and Efficacy of A New Astaxanthin-rich Haematococcus pluvialis Extract (англ.) // Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition. — 2009. — Vol. 44, iss. 3. — P. 280—284.

5. Bagchi, D. (2001). "Oxygen Free Radical Scavenging Abilities of Vitamins C, E, B-Carotene, Pycnogenol, Grape Seed Proanthocyanidin Extract, Astaxanthin and BioAstin in Vitro." On file at Cyanotech Corporation.

6. Ohgami, K., Shiratori, K., Kotake, S., Nishida, T., Mizuki, N., Yazawa, K., Ohno, S. (2003). "Effects of astaxanthin on lipopolysaccharide-induced inflammation in vitro and in vivo." Investigative Ophthalmology and Visual Science. 44(6):2694-701.

Статья поступила в редакцию 20.10.2025; одобрена после рецензирования 28.11.2025; принята к публикации 16.12.2025.

The article was submitted 20.10.2025; approved after reviewing 28.11.2025; accepted for publication 16.12.2025.