УДК 616-008:504.5:546.3

ЗМІНИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА УМОВ ДІЇ РІЗНИХ ДОЗ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Строілова Д. В.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Харків, Україна

У статті досліджено вміст макро- та мікроелементів в органах і тканинах піддослідних щурів за умов моделювання негативного аліментарного (навантаження свинцем) впливу, а також уживання фітосиропу. Виявлено, що при навантаженні свинцем відбулося достовірне підвищення його вмісту в м'язах, печінці, кістках і нирках при зниженні в селезінці та серці. Застосування сиропу «Валеотон» на фоні навантаження важкими металами сприяло відновленню адаптаційних можливостей організму та мікроелементного балансу в організмі піддослідних тварин.
Ключові слова: макро- та мікроелементи, аліментарне навантаження, свинець, сироп «Валеотон».
В статье исследовано содержание макро-и микроэлементов в органах и тканях подопытных крыс в условиях моделирования негативного алиментарного (нагрузка свинцом) воздействия, а также применение фитосиропы. Выявлено, что при нагрузке свинцом произошло достоверное повышение его содержания в мышцах, печени, костях и почках при снижении в селезенке и сердце. Применение сиропа «Валеотон» на фоне нагрузки тяжелыми металлами способствовало восстановлению адаптационных возможностей организма и микроэлементного баланса в организме подопытных животных.
Ключевые слова: макро- и микроэлементы, алиментарние нагрузки, свинец, сироп «Валеотон».
The article examines the content of macro-and microelements in the organs and tissues of experimental rats modeling negative nutritional (load lead) exposure and the use fito syrup. Found that when loading lead held significant increase in its content in muscle, liver, bones and kidneys while reducing the spleen and heart. Application syrup «Valeoton» on background load heavy metals contributed to the restoration of adaptation of the organism and trace element balance in the body of experimental animals
Keywords: macro-and micronutrients, nutritional stress, lead, syrup «Valeoton».

Хімічне забруднення природи негативно впливає на життєдіяльність живих організмів, передусім, на здоров'я людини. Знання причин і закономірностей цього впливу дає змогу запобігти можливим негативним процесам, які спричиняють захворювання організму.

Метою даної роботи є визначення механізму дії фітокоректорів на обмін речовин із метою підвищення ефективності оздоровлення населення України на основі вивчення окремих ланок обміну речовин у піддослідних тварин за умов моделювання аліментарного навантаження та його корекції продуктами оздоровчого харчування.

Завданнями дослідження є:

1. Дослідження моделі аліментарного навантаження різними дозами ацетату свинцю.
2. Визначення метаболічних показників у піддослідних тварин (концентрації кальцію в сироватці крові; активності АсАТ і АлАТ у сироватці крові).
3. Аналіз результатів дослідження навантаження різними дозами ацетату свинцю.

Було взято три групи тварин (білих щурів лінії Wistar). Перша група була інтактною. Другій групі щоденно внутрішньом'язово вводили розчин солі свинцю ($Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$) з еквівалентною кількістю свинцю 125 мг на 1 кг маси щура (125 мг/кг). Доза

♥ Строілова Д. В., 2013

свинцю, що застосовувалася в експерименті, була токсичною для щурів і розраховувалась, виходячи з відомої з літературних джерел дози, що викликає анемію у щурів [44]. Третій групі вводили внутрішньом'язово розчин солі свинцю ($Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$) (125 мг/кг)

та перорально через зонд 0,5 мл сиропу «Валеотон». Вплив на щурів тривав протягом 8 днів, після чого проводилася декапітація під легким ефірним наркозом.

Визначення концентрації Ca^{2+} в сироватці крові проводили методом титрометрії (метод Лепермана) і виражали у ммоль/л. Концентрація кальцію в сироватці має важливе діагностичне значення, адже відхилення його рівня навіть на 1% від фізіологічної норми може викликати серйозні порушення гомеостазу в організмі.

Для оцінки стану ферментсинтетичної функції печінки тварин ми проводили визначення маркерного ферменту цитолізу — АлАТ у сироватці крові. Для визначення амінотрансферази в сироватці крові, використовували набір реактивів АТ «Реагент» (Україна). Активність ферментів у сироватці щурів виражали в мкМоль / год*мл.

Багатокомпонентна фітодобавка «Валеотон» (ТУ У 02071203.009–99) була створена колективом міжфакультетної науково-дослідної валеологічної лабораторії на базі рослинної сировини флори України. Валеотон не містить спирту і забезпечує комплексний вплив на організм. До його складу входить двадцять сім лікарських рослин. Композиція рослин, що входять до складу сиропу, містить багатий комплекс біологічно активних речовин. Сироп розроблений з дотриманням принципу об'єднання п'яти смаків, з яким древні китайські лікарі пов'язували дію рослин: солодкість цукрового сиропу, кислий смак янтарної кислоти, гіркоту пряно-ароматичних рослин, солоний смак мінеральних солей рослин.

Результати дослідження

У групі з хронічним навантаженням значення активності АлАТ значно нижче, ніж у інтактній групі та в групах із субтоксичними дозами інтоксикації свинцем. Прийом рослинного екстракту «Валеотон» не викликає значиму зміну цих показників, як і в попередній моделі. Таким чином, можна говорити, що навіть короткочасне навантаження різними дозами ацетату свинцю значно впливає на здатність організму утворювати гемоглобін і блокує ряд ферментативних стадій в обміні гема. Аналізуючи отримані результати активності АсАТ у сироватці крові, відзначимо статистично незначимі підвищення показників АсАТ відносно цих показників у сироватці щурів інтактної групи при сублетальному навантаженні свинцем. Коливання активності ферментів між групами щурів, яким проводили навантаження субтоксичними дозами свинцю, не спостерігається, отже, експериментально не виявлено впливу фітосиропу «Валеотон» на активність амінотрансфераз. Достатньо помітне зниження активності амінотрансфераз при навантаженні різними дозами ацетату свинцю, особливо хронічними, може викликати сповільнення нормального протікання певної ланки обміну речовин (метаболічний блок), що послугує причиною накопичення даного субстрату та його попередників, які в разі їх токсичності можуть призвести до патологічних зрушень і розвитку вторинного метаболічного блоку. Ще одним наслідком патологічного блоку може стати зменшення утворення продуктів ферментативної реакції, які необхідні для синтезу біологічно активних речовин.

У клінічній практиці, окрім прямих значень АсАТ і АлАТ, найчастіше використовується співвідношення АсАТ/АлАТ, коефіцієнт де Рітіса. Нормальне значення даного коефіцієнта знаходиться в межах 0,91 — 1,75 (оптимальне значення 1,33).

Значення коефіцієнта де Рітіса при субтоксичному навантаженні ацетатом свинцю залишилися без суттєвих змін у всіх експериментальних групах і лежать у межах фізіологічної норми (табл. 1). При хронічному навантаженні токсикантом спостерігається статистично значиме підвищення коефіцієнта де Рітіса на 94,6% відносно інтактної групи.

Таблиця 1. Вплив навантаження різними дозами ацетату свинцю на активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ) та коефіцієнт де Рітіса в сироватці щурів, (мкМоль / год*мл)

Фермент	Інтактна група	PbAc (субтокс.доза)	PbAc(субтокс. доза)+ «Валеотон»	PbAc (хр. доза)	PbAc(хр. доза) + «Валеотон»
АлАТ	3,53± 0,36	2,72 ± 0,33*	2,75 ± 0,41	1,83±0,25*	2,10±0,14*
АсАТ	3,27± 0,24	3,65 ± 0,17	3,47 ± 0,33	3,33±0,26	3,37±0,38
Коеф-т де Рітіса	0,93	1,34	1,26	1,81	1,60

Примітки:* – $p < 0,05$ по відношенню до контролю

Результати аналізу концентрації Ca^{2+} в сироватці щурів, яких навантажували через день хронічними дозами свинцю, показали статистично значиме падіння вмісту кальцію на 11,2 відсотка у групі щурів із навантаженням металом. Низькі концентрації Ca^{2+} в екстрацелюлярній рідині збільшують проникність мембран клітин, приводячи до підвищення збудливості клітин у центральній і периферичній нервовій системі. При одночасному введенні фітосиропу в щурів спостерігається підвищення рівня кальцію, що має статистично значимі розбіжності t-критерію Стьюдента ($p < 0,05$) з показниками в групах щурів, яким уводили лише ацетат свинцю. У порівнянні з концентрацією Ca^{2+} у інтактній групі цей показник вищий на 9,25 відсотка, що може спричиняти зменшення проникності клітинних мембран.

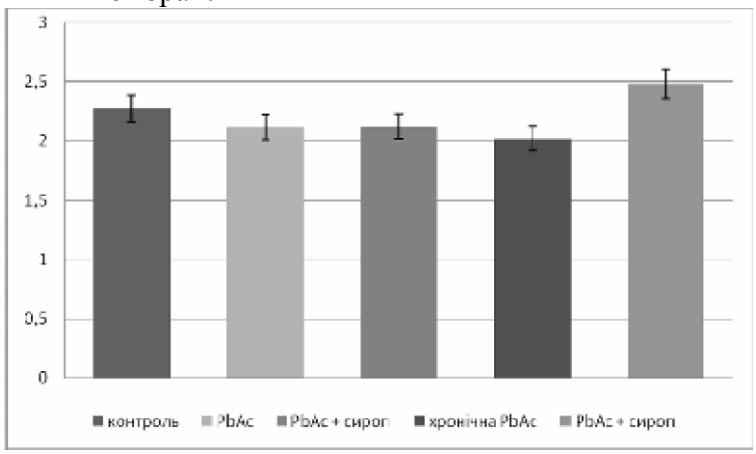

Рис. 1. Концентрація кальцію в сироватці крові піддослідних тварин

З літературних джерел [3] відомо, що концентрація іонів кальцію в сироватці крові є однією з найбільш жорстких констант гомеостазу — зміна її всього лише на 1% приводить у дію механізми, що відновлюють рівновагу. Тому можна припустити, що при навантаженні різними дозами свинцю в організмі щурів включаються механізми відновлення рівноваги кальцію, оскільки свинець призводить до зміни концентрації іонів кальцію більше ніж на 6 відсотків у всіх групах піддослідних тварин.

Висновки

1. Установлено падіння активності АлАТ у сироватці крові щурів при хронічному навантаженні свинцем в 1,93 раза, а для субтоксичного — в 1,29 раза, що вказує на повільну адаптацію за умов інтоксикації організму малими дозами.

2. Значення коефіцієнта де Рітіса при субтоксичному навантаженні ацетатом свинцю залишилися без суттєвих змін у всіх експериментальних групах і знаходяться в межах фізіологічної норми. При хронічному навантаженні токсикантом спостерігається статистично значиме підвищення коефіцієнта де Рітіса на 94,6% відносно інтактної групи.

3. При хронічному навантаженні ацетатом свинцю спостерігається статистично значиме підвищення концентрації кальцію в сироватці крові тварин при одночасному введенні ацетату свинцю та сиропу «Валеотон» на 9,25% відносно інтактної групи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ершов Ю. А. Механизмы токсического действия неорганических соединений / Ю. А. Ершов, Т. В. Плетнева. — М.: Медицина, 1989. — 272 с.
2. Коновалова О. О. Інтегральна оцінка ступеня забруднення продуктів харчування населення східного регіону / О. О. Коновалова, Г. П. Андрейко, О. О. Гладка // Валеологія: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку : Матеріали VIII міжнародної науково–практичної конференції. — Х., 2010. – Т. 2. – С. 152–156.
3. Дереча Л. М. Макро- і мікроелементи: сучасні уявлення про їх функціональне значення в теплокровному організмі / Л. М. Дереча, В. В. Мясоєдов // Експериментальна і клінічна медицина. — 2007. – № 4. — С. 21–27.
4. Передерий В. Г. Клиническая оценка биохимических показателей при заболеваниях внутренних органов / под ред. В. Г. Передерия, Ю. В. Хмелевского. — К.: «Здоров’я», 1993. — 191 с.