

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

№ 372 - 2018

Результати. На рисунку 2 представлені результати реєстрації слабких магнітних полів над печінкою дослідних (№ 1-4), контрольних (№ 5) щурів, вимірювання без об'єкту (шумовий сигнал) (№6). Встановлено, що магнітний сигнал над печінкою усіх дослідних тварин після введення сполук свинцю був помітно вище, ніж у щурів контрольної групи. Найбільш виражений магнітний сигнал був над печінкою щурів, яким вводили колоїдний розчин PbS з розміром частинок 130-140 нм (№1), а найменший у тварин після введення розчину Pb(NO₃)₂ (№4). Слід відзначити, що вимірювання величини магнітного сигналу у дослідних і контрольних щурів через 30 днів відновного періоду показало, що найбільша інтенсивність була визначена у тварин, яким вводили PbS з розміром частинок 80-85 нм. Отже, результати реєстрації слабких магнітних полів над печінкою дослідних щурів можуть свідчити про те, що, надходження сполук свинцю в організм навіть у невеликих концентраціях порушує метаболізм заліза та сприяє його накопиченню в даному органі. Більшу активність виявляли колоїдні розчини свинцю сульфід у порівнянні із свинцю нітратом.

Порушення метаболізму заліза за умови моделювання свинцевої інтоксикації у щурів морфологічно характеризувалися розвитком ретикуло-ендотеліальної форми гемосидерозу в печінці (фарбування за Перлсом). Отримані результати вимірювання, а також дані морфологічних досліджень дозволяють припустити, що зареєстрований магнітний сигнал над печінкою щурів, яким внутрішньоочеревинно вводили сполуки свинцю обумовлений накопиченням в печінці негемового заліза, що володіє магнітними властивостями.

Дані виконаного експерименту можуть бути ілюстрацією роботи пристрою і створеного програмного забезпечення та підтверджують можливість застосування SQUID магнітометричних систем для вирішення практичних завдань у медицині, зокрема для експрес-діагностики гемохроматозу як первинного, так і вторинного при різних інтоксикаціях, у тому числі свинцевій.

За додатковою інформацією з проблеми звертатись до провідного наукового співробітника лабораторії промислової токсикології та гігієни праці при використанні хімічних речовин ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН», д.б.н. Дмитрухи Н.М. тел. (044) 289 51 85, 095 273 98 67 e-mail: dmytrukha@ukr.net

Випуск 3 з проблеми
«Гігієна праці та профзахворювання»
Підстава: рішення ЕПК
«Гігієна праці та профзахворювання»
Протокол № 3 від 25.10.2018 р.

НАПРЯМ ВПРОВАДЖЕННЯ:
ГІГІЄНА ПРАЦІ ТА
ПРОФЗАХВОРЮВАННЯ

SQUID МАГНІТОМЕТРІЯ ЯК ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ ЗАЛІЗА В ПЕЧІНЦІ ПРИ ІНТОКСИКАЦІЯХ СПОЛУКАМИ СВИНЦЮ

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

ДУ «ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ імені
Ю.І.КУНДІЄВА НАМН

ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В.М. ГЛУШКОВА
НАН УКРАЇНИ

УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ
МОЗ УКРАЇНИ

А В Т О Р И:

д.б.н., с.н.с. ДМИТРУХА Н.М.,
д.мед.н., с.н.с. ЛУГОВСЬКИЙ С.П.
к.мед.н., с.н.с. ЛУБЯНОВА І.П.
к.мед.н. МЕЛЬНИК Н.А.
м.н.с. ЛЕГКОСТУП Л.А.

д.т.н., ПРИМІН М.А.
к.т.н. СУТКОВИЙ П.Г.
к.т.н. МІНОВ Ю.Д.
НЕДАЙВОДА І.В.

Суть впровадження: техніка оцінки накопичення заліза в печінці при інтоксикації сполуками свинцю різної дисперсності.

Пропонується для впровадження в практику роботи клінік та токсикологічних лабораторій профільних НДІ як неінвазивний експрес-метод оцінки накопичення заліза в печінці при інтоксикаціях сполуками свинцю.

На сьогодні доведено, що накопичення неутилізованого заліза в паренхімі печінки відбувається як при первинному (спадковому) гемохроматозі, так і при вторинних його формах, у тому числі при інфекційних і неінфекційних гепатитах. Збільшення вмісту заліза в печінці відбувається у результаті порушення синтезу гема, і спостерігається при інтоксикації свинцем та іншими промисловими забруднювачами (бензол, оксид вуглецю та ін.) При свинцевій інтоксикації найчастіше відзначається пригнічення активності трьох ферментів – дегідрази дельта-амінолевулінової кислоти (δ -АЛК), копропорфіріна оксидази і ферохелатази, яка регулює включення молекули заліза в протопорфіринове кільце на завершальному мітохондріальному етапі синтезу гема. Порушення цього процесу створює умови для накопичення заліза в організмі, зокрема в печінці.

Досліджено, що накопичення заліза в печінці призводить до розвитку фіброзу, цирозу та гепатоцелюлярного раку.

Враховуючи вищезазначене, визначення вмісту заліза в печінці при свинцевій інтоксикації має як діагностичне, так і прогностичне значення.

Перспективними неінвазивними методами вимірювання вмісту заліза в печінці є метод магнітно-резонансної томографії (МРТ) та біомагнітної сасептометрії з використанням надпровідникового квантового інтерференційного датчика SQUID (Superconducting Quantum Interference Device).

Метою роботи було – визначення накопичення заліза в печінці при інтоксикації сполуками свинцю різної дисперсності у щурів шляхом вимірювання магнітних сигналів за допомогою SQUID пристрою.

Методика дослідження. Свинцеву інтоксикацію у статевозрілих щурів Вістар моделювали введенням в черевну порожнину розчинів сполук свинцю: колоїдного розчину свинцю сульфідру (PbS) у поліфосфаті натрію з розміром частинок 80-85 нм і 130-140 нм та водного розчину свинцю нітрату ($Pb(NO_3)_2$) з частинками >400 нм. Контрольній групі щурів – вводили розчин поліфосфату натрію.

Реєстрацію магнітних полів над печінкою контрольних і дослідних тварин проводили після 30 введень сполук свинцю і через 30 днів після припинення введення (відновний період) за допомогою пристрою SQUID в Інституті ім. В.М. Глушкова НАН України. Під час вимірювання магнітних полів щурі знаходилися в стані глибокого етаміналового наркозу (з розрахунку 3 мг етаміналу натрію на 100 г маси тварини).

Принцип роботи SQUID магнітометричної системи ґрунтується на вимірюванні магнітної сприйнятливості магнітних носіїв (заліза), які знаходяться всередині об'єкту (у нашому випадку – щур). Для вимірювання магнітної сприйнятливості антена SQUID магнітометра розміщується в центрі котушок Гельмгольца, які створюють змінне магнітне поле (рис.1). Переміщуючи об'єкт дослідження в центрі котушок намагнічування, SQUID магнітометр реєструє магнітний сигнал, просторова карта розподілу якого є основою для локалізації магнітних носіїв (заліза) та оцінювання їх концентрації. Спеціальне математичне забезпечення дає можливість відтворити картину розподілу магнітних полів в організмі



Рис. 1. – SQUID магнітометрична система для дослідження на дрібних тваринах організмі.

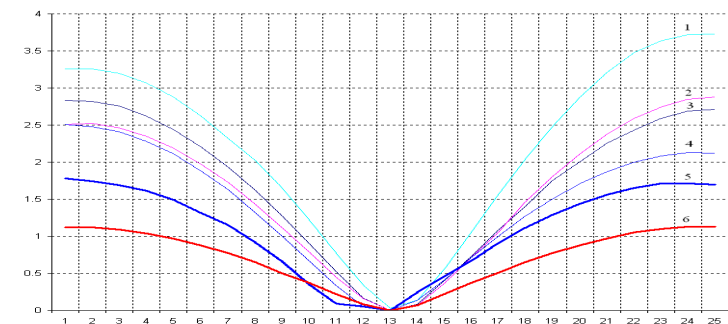


Рис. 2 - Зміни магнітного сигналу над печінкою контрольних і дослідних щурів після 30-ти введень сполук свинцю.

